

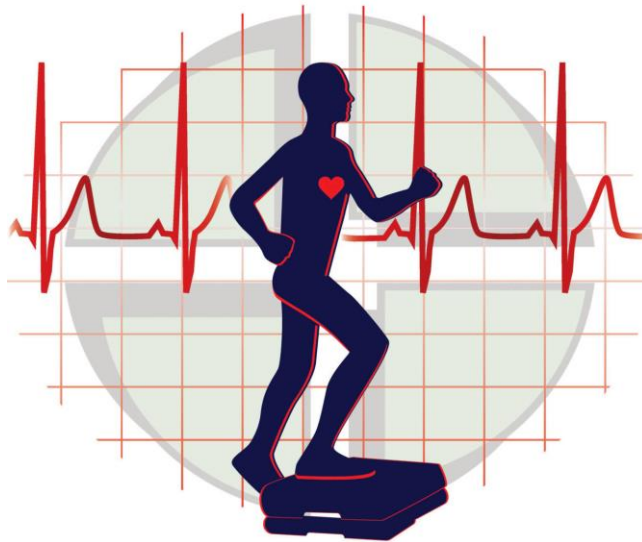
UNIVERSITATEA DE STAT DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

FACULTATEA KINETOTERAPIE

DEPARTAMENTUL MEDICINĂ SPORTIVĂ

DUDNIC EUGENIU, BUFTEA VICTOR, DUDNIC NATALIA

**NOTE DE CURS
LA MEDICINA SPORTIVĂ**



Chișinău 2024

Aprobat la ședința cu № 9 al senatului U.S.E.F.S. din 31 mai 2022

RECENZENT: Dorgan V. - doctor habilitat, profesor universitar

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Dudnic, Eugeniu.

Note de curs la Medicina sportivă / Dudnic Eugeniu, Buftea Victor, Dudnic Natalia;
Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport, Facultatea Kinetoterapie, Departamentul
Medicină Sportivă. – Chișinău : [S. n.], 2024 (Print-Caro). - 121 p. : fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 120 (11 tit.).

[50] ex.

ISBN 978-5-85748-000-7.

61:796/799(075.8)

D 87

Tiparul executat la tipografia „Print Caro”
mun. Chișinău, str. Columna, 170

Prefață

Medicina sportivă este o disciplină complexă cu interferență teoretică și practică, care valorifică efectele exercițiilor fizice și a factorilor naturali asupra organismului uman în scopul profilactic pentru a asigura o dezvoltare corectă și armonioasă și în scop terapeutic în vederea corectării deficiențelor fizice și pentru tratarea afecțiunilor intercurrente și traumatice, apărute în timpul practicării educației fizice și sportului.

Activitatea specialiștilor sportivi se desfășoară într-o echipă multidisciplinară sportivă ce utilizează raționamente și cunoștințe în diagnosticarea limitărilor funcționale ale organismului și eficientizarea acestora în vederea obținerii succesului de performanță.

Îmbunătățirea performanței sportive este unul dintre dezideratele importante ale medicinei sportive. Pornind de la modelul biologic al campionului, care este modelul de formă sportivă, prin urmărirea indicatorilor funcționali, de capacitate de efort și dezvoltare fizică, putem dirija efortul către realizarea acestuia și prognoza indirect performanța sportivă. Iată de ce medicina sportivă face parte astăzi din așa numitul triumf al performanței „sportiv, antrenor, medic sportiv”, încercând permanent să găsească răspunsuri pertinente la marile întrebări pe care le pune performanța sportivă.

Pentru populația care nu practică sportul de performanță, dar apelează intermitent la diverse categorii de sporturi, prezența unui mesager din specialitatea de Medicină Sportivă este necesară și obligatorie în dezvoltarea unor programe educaționale pertinente. Acest deziderat este justificat prin prezența unui număr semnificativ de locații de tip fitness sau body building sau inițierea și practicarea de sporturi pentru persoane parțial antrenate, persoane care pot dezvolta patologii de tip locomotor sau visceral, fără tablouri clinice evidente și care au nevoie de informare corectă, consiliere, iar în unele situații de monitorizare medicală.

Un student modern a Universității de Educație Fizică și Sport, în condițiile globalizării actuale, trebuie să cunoască pe lângă aspectele pedagogice, sau sportive și profunzimea antrenamentului sportiv în dependență de vârstă și sex, deoarece poate preveni apariția traumatismelor elevilor în activitatea lor la nivel școlar sau club sportiv, iar în cazul acestor situații de a le depăși cu succes. În acest sens suportul de curs la Medicina sportivă a fost conceput ținând cont de abilitățile și competențele specifice activității sportive.

Medicina sportivă - o disciplină contemporană, utilă studenților USEFS, ce le permite de a monitoriza organismul sportivului și a limitelor performanței umane, ambele aspecte fiind impuse de marea performanță. Medicina sportivă se corelează cu alte discipline cum ar fi: anatomia umană, fiziologia umană, fiziopatologia, ergofiziologia, traumatologia, biomecanica, biochimia, igiena educației fizice și kinetoterapia.

Autorii

TEMA 1. ÎNTRUDUCERE ÎN MEDICINA SPORTIVĂ

Medicina sportivă este acea medicină teoretică și practică, care valorifică efectele exercițiilor fizice și sporturilor în asociere cu factorii de mediu asupra organismului uman. Această definiție a fost elaborată în 1984 la 7 octombrie la Roma, de Federația Internațională de Medicină Sportivă (FIMS) și este, deci, o ramură medicală care se ocupă cu medicina omului sănătos și a sportivului avînd atît caracter preventiv cît și curativ (Dragan I., București, 2002).

Scopul medicinei sportive este:

1. asigurarea unei dezvoltări corecte și armonioase a organismului tînăr;
2. susținerea dezvoltării psihologice a organismului uman;
3. prevenirea și corectarea unor deficiențe fizice;
4. prevenirea sau tratarea unor boli;
5. recuperarea unor sechele morfofuncționale după îmbolnăviri și traumatisme;
6. întreținerea morfofuncțională a persoanelor în vîrstă;
7. optimizarea antrenamentului sportiv și dirijarea științifică a acestuia;
8. selecția medico-biologică în sport.

Federația de medicină sportivă a Moldovei este membră a FIMS (federație care număra 11 state membre în anul de înființare 1928 ajunge pînă la 112 țări membre în prezent), este membră a Federației europene de medicină sportivă și membră a F.M.S. a țărilor balcanice (Serbia, Croația, Bosnia-Herțegovina, Bulgaria, Grecia, Macedonia, Slovenia, Albania, Muntenegru), care, o dată la 2 ani desfășoară congresele de specialitate. În România, o asemenea federație se înființează în 1932, simultan în 2 orașe Cluj și București, care includ alături de sport și medicina educației fizice.

Medici și profesori renumiți, pasionați de sport se regăsesc la originea acestor societăți, dintre ei citind pe: în Republica Moldova – doctori în științe medicale Pintilii Sergiu, Buza Alexandru, Bodean Antonina; în România – acad. prof. Emil Hațieganu , acad. prof. Ștefan Milcu, acad. prof. Emil Viciu și acad. prof. Aurel Moga , prof. Emil Crăciun, prof. Florin Ulmeanu, Adrian Ionescu; Rusia – Semașko N.A., Lesgoft P.F., Gorinevskii V.V., Birzina G.K., Ivanovskii B.A., Zotova V.A., Butcenco L.A.

În anul 2008 la Jocurile Olimpice din Beijing , echipa de sportivi a Republicii Moldova a fost însoțită de medicii sportivi: Bodean Antonina Ion, Buza Alexandru, Ignatenco Vitalie și Godorozea Mihail.

Toate performanțele unui sportiv se datorează puterii și exigenței de lucru pe care o exercită pe parcursul anilor, forței de muncă, metodologiei și strategiei antrenorilor și nu în ultimul rând a profesionalismului medicilor sportivi, care reușesc să depisteze dezechilibrele funcționale și le corectează înainte de instalarea unei afecțiuni organice.

Avântul pe care îl ia sportul de competiție, în special după cel de-al II-lea război mondial impulsionează și medicina sportivă, care de la etapa constatativă de a evidenția modificările fiziologice sau uneori patologice ce au loc în organismul sportiv sau de a interveni în terapia și recuperarea unor boli sau traumatisme apărute la sportivi face pasul către încercarea de a susține și a impulsiona performanța sportivă pe plan biologic.

Astăzi, acest tip de medicină este o medicină la îndemâna tuturor, sportivi sau nesportivi, sănătoși sau bolnavi – traumatizați, tineri sau vârstnici, denumită pe bună dreptate „Clinica omului sănătos”.

Care este obiectul de studiu al Medicinii Sportive de azi și ce provocări adresează marea performanță sportivă – medicinei sportive?

1) Cordul sportiv și reacțiile sistemului cardiovascular la efort fizic.

Cordul sportiv reprezintă expresia modificărilor clinice, funcționale și anatomice care reflectă adaptarea fiziologică a organismului la efort fizic sistematic și repetat, de un anumit volum, intensitate și calitate. Pentru a realiza această reacție morfofuncțională complexă, volumul de efort trebuie să fie de peste 16-22 ore/săptămână, iar intensitatea efortului trebuie să atingă periodic, nivele superioare.

Capacitatea de performanță fizică depinde de integritatea morfofuncțională a întregului organism, sistemul cardiovascular reprezentând sistemul principal de care depinde transportul O₂ la nivelul organelor vitale și musculaturii scheletale precum și colectarea produselor de metabolism.

Adaptarea cardiovasculară la efort este o caracteristică esențială a vieții, care reprezintă diferențe individuale în ceea ce privește reacția de răspuns la stimulul reprezentat de efort.

Adaptarea cardiovasculară la efortul fizic constă în:

- modificări morfofuncționale miocardice;
- modificări ale circulației periferice;
- modificări calitative și cantitative ale sîngelui.

2) Ficatul și rinichiul „de efort”, filtrele organismului.

Ficatul reprezintă primul mare filtru al organismului comparat cu o „stație-dispecer metabolică” (Dragan, 2002). El intervine în menținerea „homeostaziei de efort” în eforturile sportive și deaceia este absolut necesar realizarea sistematică a investigațiilor hepatice la sportivi inclusiv și a investigațiilor imunologice.

Rinichii reprezintă cel de-al 2-lea filtru cu rol în păstrarea homeostaziei de efort. Numeroase studii arată că la sportivi elementele patologice în urină (proteine, hematii, leucocite) post-efort pot apărea în procente variind între 40 % - 60 %, acest procent corelînd cu starea de sănătate, gradul de antrenament, duritatea efortului, condițiile de mediu.

3) Alimentația și medicația (farmacologia) sportivă.

Alimentația și medicația la sportivi, este o problemă importantă în susținerea randamentului sportiv și accelerarea refacerii după efort.

4) Fenomenul dopajului în sportul contemporan.

Etimologic noțiunea de doping provine de la englezescul „*to doop*”, care în traducere înseamnă: stupefiant, dopaj, a droga. Astăzi în lista substanțelor doping se încadrează mai multe clase de substanțe, care sunt interzise de Agenția Mondială Antidoping.

5) Alternativa dopingului.

Creșterea capacității de efort fizic la sportivi ignorînd tipurile de doping interzise în sport. De ex.: antrenamentele la altitudinile medii reprezintă un doping natural neinterzis de nimeni.

6) Sportul la diverse vârste – aspecte medico-biologice.

Pînă mai ieri, din punct de vedere biologic se vorbea de 3 vârste în sport:

- I – copii și adolescenți;
- II – adulți;
- III – bătrîni.

Recent, avînd în vedere factorul social-economic în țările avansate, care a mărit considerabil speranța de viață, biologia umană ne propune o nouă clasificare:

vîrsta I – copii și adolescenți (1-20 ani);

vîrsta II – adulți (20-50 ani);

vîrsta III – persoane pînă la pensionare (50-65 sau 70 ani);

vîrsta IV – vîrstnicii (peste 65-70 de ani).

Medicul sportiv și antrenorul sunt obligați să țină cont de activitățile sportive accesibile fiecăruia din cele 4 grupe.

7) Urgențe medico-chirurgicale în sport. Moartea subită a sportivului.

Această temă este una de foarte mare interes în cadrul medicinei sportive, fiind bine cunoscute o serie de incidente de moarte subită la sportivii de preformanță pe plan mondial.

În etiologia morții subite, 95 % sunt cauze cardiace și doar 5 % de cauză extracardiacă (astm, hemoragie digestivă, dopaj). S-a observat că moartea subită este mai frecventă la fotbaliști (60 %) și 40 % în alte sporturi. Mai frecventă ea este la bărbați 93 % și 7 % la femeile sportive.

8) Traumatologia sportivă. Recuperarea funcțională a traumatismelor.

Numărul sportivilor accidentați în timpul procesului de instruire și pregătire, precum și în timpul competițiilor sportive a crescut îngrijorător de mult. Sporturile cu cele mai numeroase traumatisme considerate sînt: fotbalul (14,40%), handbalul (10,40 %), rugbyul (10,20%), atletismul (8,5%), gimnastica (8,5%), box (6,2%), ca localizare: 57,70% la nivelul membrelor inferioare și 21,25% la membrele superioare, 15,60% la abdomen, 3,35% la trunchi și 2,10% au fost situate la cap și gît.

Domeniul recuperării sportive este foarte larg prin natura sa și reprezintă o activitate de echipă, la care participă medici ortopezi, sportivi, recuperatori, kinetoterapeuți, fizioterapeuți, maseuri, psihologi, antrenori, proprietarii echipelor și familiile sportivilor.

9) Aspecte medico-biologice ale sportului feminin.

Pentru prima dată, sporturile feminine au fost recunoscute în 1899 în SUA. Deși femeia, în poeme, este o ființă slabă, lipsită de orice putere sacră, studiul rezultatelor Jocurilor Olimpice arată că performanțele feminine în multe sporturi le depășesc pe cele

masculine, cum ar fi: gimnastica sportivă și cea ritmică, patinajul artistic, săriturile în apă.

Astăzi, practic, femeile abordează orice ramură de sport, chiar și cele mai dure: judo, box, kick-boxing.

10) Acclimatizarea. Aspectele medico-biologice ale adaptării.

Acclimatizarea (lat. *ad* = către, spre; gr. *klima* = climă) – capacitatea organismului de a-și continua în mod natural procesele vitale în anumite condiții schimbate ale mediului înconjurător.

Adaptare (lat. *adaptare* = a potrivi) – o totalitate de modificări pe care le suferă organismul pentru a putea să supraviețuiască.

Modificările funcționale adaptative care au loc la altitudine medie, temperaturi ridicate sau scăzute, umiditate relativă ridicată sau scăzută, variații de fusuri orare pot influența performanțele biologice ale sportivilor. Deaceia, respectarea unor indicații metodice individualizate a unor recomandări medico-biologice sunt absolut necesare.

TEMA 2. STRUCTURA REȚELEI DE MEDICINĂ SPORTIVĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

I etapă. Rețeaua de Medicină Sportivă își ia începutul în 1947 când la 20 octombrie prin ordinul ministerului sănătății al RSSM este creat centrul republican de cultură fizică – prima instituție de profil medico-sportiv în țară.

II etapă. Mai târziu în 1951 Centrul Republican de cultură fizică se reorganizează în Dispensar Republican Medical Sportiv aflat sub jurisdicția Ministerului Sănătății. Funcțiile de bază ale acestei instituții se axau pe asistența medico-sportivă a persoanelor ce practică cultura fizică. Asemenea dispensare au fost create în toate cele 15 Republici Unionale ale fostei URSS.

III etapă. În 1985 conform ordinului Ministerului Sănătății al URSS, dublat prin ordinul Ministerului Sănătății al RSSM, se mai deschid încă 6 dispensare sportive subordonate dispensarului Republican.

IV etapă. La sfârșitul anilor '80 ministerul sănătății emite ordinul prin care în toate Policlinicile Raionale să fie creat un cabinet de asistență medico-sportivă.

În paralel, instituțiile sportive, în anii '80 crează centre medico-sportive proprii pentru sportivii săi de performanță.

Astfel se crează:

1. Centrul medico-sportiv al Ministerului Tineretului, Sportului și Turismului;
2. Asociația binevolă sportivă a sindicatelor crează centrul său;
3. Clubul sportiv central “Dinamo”, numai pentru sportivii dinamoviști.

V etapă. În perioada anilor '90 din lipsă de surse bugetare Ministerul Sănătății este obligat să-și reducă instituțiile sale sanitare, astfel la sfârșitul anilor '90 se desființează toate dispensarele (în afară celui de la Tiraspol) rămânând numai Dispensarul Republican Sportiv (și el fiind pe cale de dispariție). Pe de altă parte, instituțiile sportive internaționale cereau existența unor asemenea centre în toate țările participante la Jocurile Olimpice. Problemele financiare nu au ocolit cele 3 centre menționate mai sus, cel al sindicatelor se desființează.

VI etapă. La 1 octombrie 1999 Dispensarul Republican de Medicină Sportivă se reorganizează în Centrul Național de Medicină Sportivă numit “AtletMed”. Astăzi CNMS “AtletMed” e amplasat pe str. Studenților (Rîșcani) avînd o structură formată din 48 unități și desfășurînd următoarele activități:

- Acordarea asistenței medicale specializate sportivilor de înaltă performanță, componenți ai Loturilor Naționale și Olimpice seniori și tineret a R. Moldova;
- Acordarea asistenței medicale specializate sportivilor, membrilor Federațiilor Naționale și Cluburilor Sportive din R. Moldova;
- Acordarea asistenței medicale specializate sportivilor USEFS, Liceului Republican Internat cu profil sportiv, Liceului Municipal cu profil sportiv;
- Acordarea asistenței medicale specializate sportivilor cu dezabilități, membrilor Lotului Paraolimpic al R. Moldova;
- Acordarea asistenței medicale tuturor persoanelor ce practică cultura fizică și sportul;
- Asigurarea asistenței medicale în antrenamentele și competițiile sportive de rang național și internațional;
- Asigurarea asistenței medicale specializate în timpul petrecerii cantonamentelor sportive ;

- Dispanserizarea sportivilor și persoanelor ce practică cultura fizică ;
- Recuperarea sportivilor bolnavi și traumați, cât și refacerea lor post efort ;
- Depistarea, tratamentul și recuperarea fizică a copiilor cu deficiențe fizice din licee, școlile și grădinițele de copii ale municipiului Chișinău ;
- Propagarea modului sănătos de viață prin practicarea largă a culturii fizice și sportului.

TEMA 3. DEZVOLTAREA FIZICĂ ȘI CONTROLUL MEDICO-SPORTIV COMPLEX

Dezvoltarea fizică.

Prin dezvoltare fizică se subînțelege un complex de indici morfofuncționali, care determină capacitatea de efort și nivelul dezvoltării biologice a individului.

Dezvoltarea fizică a organismului poate fi studiată prin îmbinarea următoarelor metode:

- a) somatoscopia,
- b) somatometria,
- c) fiziometria.

I. Somatoscopia (gr. *soma* = corp, *scopien* = a privi), reprezintă metoda de examinare a corpului cu ajutorul ochiului neînarmat. Ea permite aprecierea proceselor de creștere și de dezvoltare fizică atât sub aspectul lor global, cât și sub formă analitică prin examinarea sistemică a fiecărui segment al corpului. Neajunsul principal al somatoscopiei îl constituie insuficiența preciziei examenului. Somatoscopia permite de a face concluzii despre proprietățile corpului, de a aprecia tipurile constituționale, de a aprecia ținuta corpului și starea aparatului locomotor. Această metodă ne permite de a evidenția unele dereglări patologice, care pot limita ocupațiile sportive (herniile, edemul cutanat, prezența erupțiilor cutanate în bolile infecțioase la copii, scabie, defecte ale dezvoltării).

Ținuta se numește maniera constantă, obișnuită, voluntară de a menține corpul în repaus sau la mișcare în poziție verticală. Dereglările ținutei corpului depind în cea mai mare măsură de coloana vertebrală, bazin și gradul de dezvoltare și funcționare a sistemului ligamentar și muscular.

1). Capul trebuie să fie pe aceeași axă cu trunchiul. În caz de dereglări el poate fi aplecat anterior (spate rotund, cifoasă), poate fi înclinat în stînga sau în dreapta (la torticolis).

2). Centura scapulară. Organismul fiind privit anterior se poate evidenția o asimetrie a umerilor ca rezultat al scoliozei sau a ținutei incorecte. Privit posterior se acordă atenția asupra omoplaților, care pot fi lipiți de cutia toracică, sau rămîn în urmă sub formă de aripi. Omoplații sub formă de aripi se întîlnesc la subiecții cu musculatura slab dezvoltată, iar la gimnaști omoplații sub formă de aripi apar din cauza hipertrofiei mușchilor superficiali ai spatelui. Diferite asimetrii scapulare pot fi la reprezentanții unor probe sportive ca de exemplu: aruncători, canoiști, pugiliști etc.

3) Coloana vertebrală. Ținuta corpului depinde în primul rînd de curburile fiziologice ale coloanei vertebrale: lordoza cervicală, cifoza toracică, lordoza lombară, cifoza sacrococcipiană. Curburile îndreptate cu vîrfurile în posterior se numesc cifoze, iar cele îndreptate cu vîrfurile în exterior - lordoze. Adîncimea lordozelor este egală în normă cu 4-6 cm, iar vîrfurile cifozelor se găsesc aranjate pe aceeași linie verticală.

Forma spatelui se cercetează și cu scopul de a determina prezența bolii scoliotice.

Scolioza – reprezintă deformarea coloanei vertebrale în plan frontal, cu apariția curburilor patologice, torsia (rotirea) corpurilor vertebrelor, apariția deformării cutiei toracice și a ghebului costal, dereglarea tuturor funcțiilor organelor interne. Coloana vertebrală poate primi forma de C, cînd în coloana vertebrală se găsește un singur arc patologic, forma de S, cînd apare al doilea arc patologic (de compensație).

În caz de boală scoliotică se depistează o asimetrie totală a corpului: asimetria umerilor, triunghiurilor claviculare, triunghiurilor taliei, omoplaților, aripilor oaselor bazinului.

4) Forma abdomenului este ovală și atîrnă în caz de obezitate. În cazul unui organism antrenat se poate observa uneori abdomenul tras în interior.

5) Forma mînilor – drepte cînd antebrațul se găsește amplasat pe aceeași axă cu brațul și în formă de X – cînd între braț și antebraț, la mîna întinsă în sus se formează un unghi obtuz deschis în afară.

6) Forma picioarelor.

Picioarele se numesc drepte dacă axa gambei coincide cu axa femurului. Au formă de X dacă între axa gambei și a femurului se formează un unghi deschis în afară; și în formă de O – dacă axa femurului cu axa gambei formează un unghi deschis în interior. Forma de X a picioarelor este mai frecventă la femei decât la bărbați.

7) Talpa îndeplinește funcția de sprijin și amortizare a corpului. Talpa poate fi plată și cavă.

8) Mobilitatea în articulații. Se apreciază mobilitatea în articulațiile mari: coxofemurală, a genunchilor, a piciorului propriu zis, a umărului, cotului și mâinii.

9) Dezvoltarea musculaturii. Se apreciază volumul, tonusul, proporționalitatea, uniformitatea, simetria grupelor principale de mușchi.

10) Gradul de dezvoltare a stratului adipos subcutanat: se depistează gradul de dezvoltare, uniformitatea lui și localizarea.

Se deosebește o dezvoltare normală, mare și mică a corpului. Pentru apreciere se palpează cuta pielii pe spate sub unghiul omoplatului și la abdomen la nivelul ombelicului din stînga sau dreapta lui. La dezvoltarea normală cuta de piele se ridică liber între falangele degetelor, însă falangele nu se palpează pe deplin, relieful musculaturii și a oaselor este micșorat.

11) Starea tegumentelor. Buzele au culoarea roză, palidă, cianotică, conjunctiva ochilor este normală, palidă. Pielea poate fi colorată normal, palidă. Suprafața pielii poate fi netedă, aspră cu descuamarea epitelului, pot fi diferite erupții, cicatrici, băătăuri. Turgorul pielii poate fi normal – cuta pielii se restabilește repede și poate fi scăzută – cuta pielii se restabilește cu întârziere. Se determină umiditatea pielii cu partea dorsală a mâinii.

Pielea poate fi: uscată, normală și umedă.

12) Constituția organismului. După caracterele morfologice se disting 3 tipuri constituționale:

– *astenic* – înalt, membrele lungi și subțiri, cutia toracică lungă, capul și bazinul îngust, musculatura slab dezvoltată, deseori spate gîrbovit.

– *hiperstenic* – lungimea corpului medie, trunchiul lung, puternic, membre scurte și groase, degetele scurte și groase, depărtarea între umeri este mare, omoplații fixați,

abdomenul lung și dezvoltat, bazinul larg, stratul adipos puternic dezvoltat, subiecții deseori au o ținută lordotică.

– *normostetic* – dezvoltarea proporțională a dimensiunilor corpului, ținuta corpului este simetrică.

Exercițiile fizice influențează dezvoltarea fizică a corpului uman, de aceea printre persoanele ce practică sportul astenici și hiperstenici se întâlnesc foarte rar.

II Somatometria (antropometria) – măsurarea corpului omenesc. Cercetarea dezvoltării fizice a individului se efectuează prin aprecierea diferitor indici morfologici (lungimea, masa corpului, perimetrele, dinamometria).

1. Talia corpului stînd și șezînd se măsoară cu antropometrul:

- banda albă (măsurarea înălțimii stînd),
- banda neagră (înălțimea șezînd).

2. Perimetrele:

a) capului;

b) cutiei toracice: – în inspirație,
– în expirație.

c) brațul: – încordarea (biceps brahial);
– relaxarea (biceps brahial);

d) coapsei: – pe locul cel mai dezvoltat al tricepsului;

e) forța mușchilor mîinii: – se măsoară cu dinamometru.

f) forța mușchilor spatelui (numai la bărbați).

Diferența dintre indicii perimetrelor în timp de inspirație și expirație caracterizează nivelul excursiei cutiei toracice.

Aprecierea dezvoltării fizice trebuie să fie complexă, folosind datele somatoscopiei și antropometriei. Evaluarea valorilor indicilor dezvoltării fizice se va efectua ținînd cont de vîrstă, sex, specializarea și calificarea sportivă. Pentru aprecierea corectă a indicilor valorilor lor se comportă cu valorile teoretice sau valoarea medie.

III. Fiziometria – studiază procesele fiziologice ale organelor și sistemelor de organe a organismului atît în stare de repaus cît și în momentul efectuării unui efort fizic. Aceste determinări sunt complexe și anevoioase și necesită utilizarea aparatului tehnic medical.

Controlul medico-sportiv complex.

Conform ordinului Ministerului Sănătății, toate persoanele ce practică cultura fizică și sportul sunt obligate să efectueze examene medicale complexe, cel puțin o dată la 6 luni. În cazul participărilor la competițiile internaționale este obligator controlul medico-sportiv parțial care include avizul a cel puțin trei medici: cardiolog, neurolog, oftalmolog și examenele de laborator. Acest examen se va efectua cel mult cu 5 zile înaintea competiției.

Examenul medico-sportiv complex aprofundat include:

- Anamneza medico-sportivă, formată din 2 componente:

Anamneza generală care cuprinde:

- vârsta și sexul sportivului;
- studiile și profesia. Aceste date au o însemnătate primordială pentru antrenor, deoarece în caz de nivel intelectual diferit nu se admit procedee pedagogice de același tip (de ex. în unele situații se poate limita la explicații, în altele la demonstrații);
- starea familială (căsătorit, necăsătorit);
- istoricul medical din copilărie;
- istoricul medical familial (boli ereditare);
- condițiile de trai în trecut și în prezent;
- deprinderile dăunătoare;

Anamneza medico-sportivă propriu-zisă include:

- evoluția medicală de la ultimul control medico-sportiv până în prezent;
- proba practică de sportiv;
- educația fizică în școală;
- vârsta ocupației sistematice cu sportul;
- calificarea sportivă;
- dinamica rezultatelor sportive;
- antrenamentele la momentul actual;
- aprecierea antrenamentelor de către sportiv;
- regimul zilelor de antrenament și odihnă;
- gimnastica matinală și călirea.

Controlul medical și consultația a cel puțin 9 medici sportivi:

1. neurolog – studiază reflexele și excitabilitatea organismului;
2. oftalmolog – acuitatea vizuală, tensiunea intraoculară, analiza fundului ochiului;
3. ORL (otorinolaringolog) – studiază starea de sănătate a cavității nazale, gâtului și urechilor;
4. stomatolog – starea de sănătate a dinților și a cavității bucale;
5. cardiolog – activitatea cardiacă;
6. ortoped – studiază traumele și abaterile în dezvoltarea fizică;
7. kinetoterapeut – apreciază dezvoltarea fizică;
8. chirurg – analizează situațiile care impun intervenție chirurgicală.
9. urolog și ginecolog – studiază starea de sănătate a aparatului uro-genital.

Medicul sportiv analizează rezultatele în urma controlului medical și dacă este cazul, eliberează avizul medico-sportiv ce reprezintă un document cu valoare medico-legală.

Diagnosticul funcțional vizează efectuarea a trei electrocardiograme cu scopul cercetării stării funcționale a cordului.

- ECG în repaus fizic;
- ECG după efort fizic modelat maximal cu cel din antrenamente;
- ECG peste 5-10 min după efort, plus 1-2 probe funcționale (proba Ruffier, Harward);

Examenul antropometric prevede aprecierea dezvoltării fizice conform somatoscopiei și somatometriei.

Examenul de laborator care cuprinde:

Analiza generală de urină

- Trebuie colectată dimineața (150-200 ml) în recipient steril;
- Culoarea galben-deschisă;
- Densitatea 1010-1030;
- Reacția acidă;
- Proteine - absent;
- Glucoză - absent;
- Epiteliu plat -1-2 câmp/vedere;
- Leucocite- 3-4 câmp/vedere;

- Eritrocite - 0-1 câmp/vedere;

Analiza generală de sânge

- Pe nemîncate;
- Hemoglobina: bărbați 130-160 g/l, femei 120-140 g/l;
- Eritrocite: bărbați 4-5 mln/μl sânge, femei 3.9-4.7 1mln/μl sânge;
- Leucocite: 4.0-9.0 mii/μl sânge;
- Trombocite: 180-320 mii/μl sânge;
- Indice de culoare - 0.85-1.05;
- VSH: bărbați 2-10 mm/oră, femei 2-15 mm/oră;
- Glucoza: norma 3.3-5.6 mmoli/l, >5.6 - diabet zaharat, <3.3 - hipoglicemie.

TEMA 4. CORDUL SPORTIV

Cordul sportiv reprezintă expresia modificărilor clinice, funcționale și anatomice care reflectă adaptarea fiziologică a organismului la efortul fizic sistematic și repetat, de un anumit volum, intensitate și calitate. Pentru a realiza această reacție morfofuncțională complexă, volumul de efort trebuie să fie de peste 16-22 ore pe săptămână, iar intensitatea efortului trebuie să atingă periodic, nivelele superioare. Fiziologic, inima își menține abilitatea funcțională ca pompă modificându-și frecvența și contractilitatea, ca reacție adaptivă la suprasarcina hemodinamică – volumetrică sau presională determinată de efortul fizic.

Sistemul cardiovascular cuprinzând pompa centrală, circuitul de distribuție cu presiune înaltă, vasele de schimb și circuitul colector de joasă presiune integrează organismul într-o unitate funcțională. Capacitatea de performanță fizică depinde de integritatea morfofuncțională a întregului organism, sistemul cardiovascular reprezentând sistemul pivot de care depinde transportul O₂ la nivelul organelor vitale și musculaturii scheletale precum și colectarea produselor de metabolism.

Adaptarea cardiovasculară la efort este o expresie a evoluției normale, o caracteristică esențială a vieții, fiind condiționată de diferențele individuale ale reacției de răspuns la stimulul reprezentat de efort.

Adaptarea cardiovasculară la efortul fizic constă în:

I. Modificări morfofuncționale miocardice;

II. Modificări ale circulației periferice;

III. Modificări calitative și cantitative ale sîngelui.

Modificări morfofuncționale miocardice.

Creșterea dimensiunilor anatomice ale cordului la sportivi reprezintă aspectul cel mai controversat din cadrul diagnosticului de cord sportiv.

Inima mare a sportivilor trebuie evaluată avînd în vedere mecanismele cardiovasculare de adaptare la efort, volumul de efort, stagiul în activitatea sportivă și mai ales specificul efortului prestat. Din acest punct de vedere, eforturile fizice sînt predominant dinamice, izotonice, producînd suprasarcina volumetrică (ciclism, atletism fond) și predominant statice, izometrice, producînd suprasarcina presională (haltere, aruncări, parțial lupte). În medicina sportivă eforturile dinamice, izotonice sunt denumite eforturi de anduranță, iar eforturile statice, izometrice sunt denumite eforturi de rezistență. În multe sporturi eforturile sunt mixte.

Modificările anatomice din cordul sportiv depind de tipul de efort prestat, izotonic sau izometric, consecințele selective ale acestora devenind evidente.

Astfel în efortul de anduranță (efort izotonic), suprasarcina volumetrică determină dilatarea cavităților cardiace, în timp ce în efortul de rezistență (efort izometric) suprasarcina presională conduce la hipertrofierea septului interventricular, îngroșarea peretelui posterior al ventriculului stîng și uneori creșterea masei ventriculului stîng.

Mecanismul modificărilor anatomice (dilatare cavitară – hipertrofie musculară) constă în suprasarcina hemodinamică; pînă la un punct acest mecanism este analog cu cel din bolile cardiace. Stresul hemodinamic determinat de efortul fizic este numai intermitent, în timp ce în bolile cardiace el este constant. Ca factori adiționali în determinarea modificărilor anatomice ale cordului acționează influențele genetice și endocrine.

Modificările miocardice morfologice sunt reprezentate de hipertrofia miocardică și dilatarea cavităților inimii.

Hipertrofia miocardică.

Se realizează prin sinteza elementelor contractile (proteinele celulare) concomitent cu o scădere a degradării acestora. Accelerarea sintezei proteice este datorată conținutului crescut de acid ribonucleic din musculatura antrenată prin efort.

Numărul filamentelor contractile crește, concomitent cu îngroșarea miofibrilelor. Studii clinice (Douglas 1989; Gottdeiner 1990; Michelsen 1990) au sugerat că masa cardiacă este asociată în mod semnificativ cu presiunea maximală a sîngelui.

Hipertrofia cardiacă reprezintă o adaptare biologică fundamentală a musculaturii la un efort crescut. Cînd suprasarcina presională este cronică, cordul reacționează prin îngroșarea septului interventricular și al peretelui liber al ventriculului stîng pentru normalizarea stres-ului miocardic, realizîndu-se astfel hipertrofia cardiacă concentrică. La sportivii care practică eforturi izometrice (halterofili) care presupun suprasarcina presională, perioadele în care este necesară creșterea debitului cardiac pentru a compensa presiunea din aortă care poate atinge 300 mm Hg sunt scurte. În consecință adaptarea morfologică a acestor sportivi este atît de distinctă față de sportivii de anduranță care se caracterizează prin eforturi izotonice. Această creștere a dimensiunilor anatomice ale cordului numită hipertrofie concentrică și care nu este în relație cu uzul de steroizi anabolizanți, nu este foarte mare dacă valorile găsite se raportează la dimensiunile corporale (greutate, suprafața corporală) și mai ales la masa slabă (Fleck 1988, Roy 1988).

Dilatarea cavităților cardiace sau hipertrofia excentrică. Este întîlnită la sportivii de anduranță, care practică, în principal eforturi izotonice. Acest tip de efort implică o suprasarcină volumetrică, care deși nu este constantă ca în bolile cardiace, este frecventă, sistematică și repetată. Pentru a normaliza wall-stressul, cordul reacționează în special prin creșterea diametrului telediastolic al ventriculului stîng, și o îngroșare proporțională a septului interventricular și peretelui liber al ventriculului stîng. Creșterea diametrelor interne ale cavităților cardiace poate fi considerată ca o compensare la suprasarcina volumetrică plasată în fața cordului sportivilor care necesită valori crescute ale debitului cardiac.

Dilatarea ventriculară permite un volum rezidual crescut ca volum sistolic de rezervă care poate fi rapid folosit în cazul necesităților periferice crescute. Această dilatare intraventriculară sau hipertrofie excentrică poate fi determinată prin creșterea volumului sanguin central care apare după cîteva zile de antrenament de anduranță (Luetkemeier și colab. 1994), alături de scăderea frecvenței cardiace și creșterea complianței miocardice.

Creșterea dimensiunilor anatomice ale cordului la sportivi reprezintă un mecanism biologic fundamental de adaptare la necesitățile efortului fizic care determină intermitent dar repetat o suprasarcină hemodinamică considerabilă (Huston 1985; George 1991; Mc. Ardle 1996; Morganroth 1975; Maron 1977).

Studii fiziologice au arătat că factorii care determină eficiența cardiacă sunt dependenți de: ejectarea unui debit bătăie poate fi realizată printr-o scurtare miocardică minimă dacă contracția începe de la un volum mai mare; energia pierdută sub formă de fricțiune și tensiunea dezvoltată în peretele cardiac scad cu cât diametrul telediastolic al ventriculului stâng este mai mare; fibrele musculare elastice dezvoltă o tensiune mai mare decât fibrele neelastice; cheltuiala energetică este cu atât mai mare cu cât contracția e mai rapidă și frecvența cardiacă mai mare; creșterea volumului cordului peste anumite limite mărește tensiunea fibrelor miocardice necesară susținerii unei presiuni intraventriculare.

Ipoteza privind explicarea modificărilor morfologice miocardice (hipertrofie, dilatare) ca reacție la stresul hemodinamic reprezentat de efortul fizic a fost avansată de Linzbach în 1960 și reiterată de alți cercetători (Ford 1976; Dickuth 1989). Astfel suprasarcina volumetrică cronică (regurgitare mitrală, regurgitare aortică) determină hipertrofie excentrică în scopul normalizării wall-stresului ventriculului stâng, în timp ce suprasarcina presională (stenoza aortică, hipertensiunea arterială) determină hipertrofie concentrică (Grossman 1975).

Extinzând datele din patologia cardiovasculară Morganroth și Maron în 1975 au sugerat că creșterea dimensiunilor anatomice ale cordului la sportivi este analogă, ca mecanism de producere, cu cea din bolile cardiace. Astfel, eforturile dinamice, de duranță, reclamă un debit cardiac și un debit bătăie crescute determinând suprasarcină volumetrică, în timp ce eforturile statice, izometrice (sau de rezistență) determină suprasarcina presională.

Această transpunere a datelor din patologia cardiovasculară în explicarea cordului mare al sportivilor este valabilă doar în parte; astfel în hipertrofia cardiacă fiziologică secundară eforturilor fizice, stresul hemodinamic este intermitent, iar funcția sistolică și diastolică este conservată, în timp ce în hipertrofia cardiacă patologică stresul hemodinamic este continuu, iar funcția sistolo-diastolică este alterată.

Dealtfel, parametrii morfologici, estimați ecocardiografic, sunt mai modificați în bolile cardiace în comparație cu datele întâlnite în cordul sportiv.

Efectele diferențiate ale efortului fizic asupra dimensiunilor cordului au fost studiate de mulți ani și continuă să fie investigate grație ecocardiografiei – metodă neinvazivă și fără riscuri. Astfel la sportivii de anduranță se remarcă creșterea diametrelor endocavitare, în special ale ventriculului stîng, asociate cu creșterea volumului telediastolic (Rubal 1981; Milliken 1988; Riley-Hagen 1992).

La sportivii de rezistență predomină îngroșarea septului interventricular, a grosimii peretelui posterior al ventriculului stîng și a masei ventriculare realizînd o hipertrofie concentrică, dar este sigur că unii dintre acești parametri se modifică dacă sunt raportați la dimensiunile corporale: greutate, suprafață corporală și mai ales, masa slabă. În special creșterea masei ventriculului stîng se asociază cu creșterea masei slabe.

Raportul sept intraventricular/perete posterior a ventriculului stîng este normal unitar, dar la sportivii de rezistență poate ajunge la 1,3 sau 1,5 - septul fiind însă simetric și regresînd la decondiționarea de efort.

Deși este evident că specificul efortului determină la nivelul cordului diferențe structurale și dimensionale (Snoeks 1982; Effron 1989; Pelliccia și Maron 1991, 1994), antrenamentul modern, care combină eforturile statice cu cele dinamice, face ca diferențele enunțate să nu fie întotdeauna foarte evidente.

Dimensiunile corporale influențează dimensiunile cardiace, de aceea pentru sportivii cu greutate extreme (supraponderali) ca și pentru gigantoizi este absolut necesar a se efectua corecțiile respective. Relația sex - dimensiuni cardiace este dependentă de diferențele biologice și hormonale (George 1991; Urhausen 1992), la femei întîlnindu-se valori mai mici ale diametrelor telediastolic și telesistolic ale ventriculului stîng precum și al grosimii peretelui acestuia.

Există studii experimentale despre influența altor factori precum și a condițiilor de mediu care pot modifica semnificativ dimensiunile cordului. Importanța eredității este încă neclară (Adams a efectuat studii ecocardiografice pe atleți gemeni mono și dizigoți), dar este rezonabil de admis că factorii ereditari joacă un rol în determinarea dimensiunilor cardiace, avînd un rol și în capacitatea de antrenare cardiacă.

Factorii endocrini par să joace de asemenea un rol în determinarea dimensiunilor cardiace. În eforturile scurte și intense există o creștere temporară a catecolaminelor (Coplan 1989; Rogers 1989) și a hormonului de creștere (Dore 1990). Există de altfel o teorie conform căreia adaptarea cardiacă la efort este parțial mediată prin creșterea sensibilității miocardice la catecolamine (Spina 1989). Alte cercetări au fost efectuate cu steroizi anabolizanți și testosteron; totuși rolul secreției hormonale în determinarea hipertrofiei cardiace la sportivi este neclarificat, fiind posibil ca, în unele cazuri, acțiunea sinergică a unor hormoni să inițieze sau să potențeze creșterea dimensiunilor.

Cordul mare sportiv poate fi evaluat prin ecocardiografie și prin examen radiologic (telecord). Ecografia permite diagnosticul diferențial dintre cordul mare sportiv și cordul mare patologic, evidențierea influențelor diferitelor tipuri de efort asupra cordului precum și estimarea influențelor pe care vârsta, sexul, dimensiunile corporale le au în determinarea unor modificări la nivelul aparatului cardiovascular. Cel mai dificil diagnostic diferențial al cordului mare sportiv este cel cu cardiomiopatia hipertrofică (CMH). Pentru hipertrofia fiziologică pledează contextul medico-sportiv (volumul și specificul efortului), performanța fizică crescută, funcția sistolică bună, funcția diastolică normală, hipertrofia septală asimetrică, raport SIV/PPVS peste 1,5, alterări în arhitectura miocardică, mișcare sistolică anterioară a valvei mitrale. Totuși diagnosticul diferențial poate fi dificil, mai ales în CMH neobstructivă, dar absolut necesar, deoarece această boală care recunoscând cauze genetice și avînd o agregare familială, a fost identificată ca cea mai frecventă cauză de moarte subită la tineri, inclusiv la sportivi (Maron 1982, 1990).

În ultimii ani a fost descrisă CMH izolată a ventriculului drept, avînd aceeași etiopatogenie și istorie naturală. În Institutul Național de Medicină Sportivă București, care are în evidență și controlul periodic a sportivilor de performanță din România, au fost depistate în 27 ani 3 cazuri de CMH la tinerii sportivi complet asimptomatici. Punctul de plecare pentru investigații suplimentare l-a constituit aspectul ECG care prezenta anomalii de repolarizare ventriculară pe peretele anterior (unde T inversate, profunde, ascuțite și segment ST supradenivelat), iar unul dintre acești sportivi prezenta unde Q adînci în derivațiile V1-V6.

Alt diagnostic diferențial care poate fi dificil este cel cu hipertrofia concentrică din hipertensiunea arterială. În acest caz, contextul clinic, atriul stîng dilatat, funcția diastolică alterată și creșterea undei A (Echo Doppler) ajută în punerea corectă a diagnosticului.

Estimarea anatomică a cordului sportiv prin metoda radiologică (telecord) este utilă dar nu poate fi efecuată frecvent. Volumul cardiac astfel estimat este de 700-800ml și depinde de dimensiunile corporale. Cele mai mari volume cardiace au fost găsite la sportivii de anduranță cu greutate corporală mare: 1700ml la cicliști și 1500ml la canotori. La femei, cel mai mare volum cardiac a fost de 1100ml (Medved 1991).

Raportul volumului cardiac/greutate corporală furnizează date mai corecte, fiind și un element de predicție pentru performanță și longevitate sportivă. Acest raport variază între 10 și 20ml/kg masă corporală, fiind mai mare la sportivii de anduranță și cu stagiul mare în activitatea sportivă. Raportul dintre volumul cardiac (estimat prin telecord) și VO_2 /puls max. reprezintă un indicator pentru rezervele cardiace. Corelarea unui factor dimensional cu un parametru funcțional al capacității de efort constituie, în medicina sportivă, un element de evaluare al capacității funcționale actuale, precum și un element de predicție pentru rezervele cardiace.

Hipertrofia cardiacă fiziologică, adaptativă secundară antrenamentului fizic sistematic este armonioasă, dependentă de volumul și specificul efortului prestat și regresează la deconținerea de efort (Karpman 1988; Mitchell 1992). De cele mai multe ori această regresie nu este totală, foștii sportivi de performanță (în special sportivii de anduranță) prezentînd corduri mai mari decît persoanele de aceeași vîrstă și sex și care nu au practicat o activitate fizică sistematică (Dickhuth 1989).

Modificări miocardice funcționale.

Cea mai importantă componentă funcțională din cadrul procesului de adaptare cardiovasculară la un efort fizic este creșterea semnificativă a debitului cardiac și a debitului bătaie. Debitul cardiac reflectă capacitatea funcțională a sistemului cardiocirculator, creșterea lui fiind determinată de creșterea frecvenței cardiace (F.C.) și a debitului bătaie. Creșterea F.C. reprezintă cel mai rapid mecanism de adaptare la efort, fiind determinată de influențe nervoase și neuro-humorale. Acest control extrinsec al funcției cardiace explică creșterea F.C. înainte de începerea efortului (“starea de start”

sau “starea de anticipare”). În esență, la începutul efortului și în timpul unei intensități moderate a acestuia, creșterea F.C. apare prin diminuarea stimulării parasimpatice și creșterea activității simpatice datorată activării receptorilor din articulații și musculatură (Petro 1970). Pe măsura creșterii gradului de intensitate a efortului F.C. crescută este determinată de activarea directă a nervilor simpatici cardioacceleratori, fiind direct proporțională cu intensitatea și durata efortului (Nobrega 1993; Seals 1994).

Pe măsura creșterii gradului de antrenament, se realizează un dezechilibru între activitatea simpatică și parasimpatică în favoarea unei dominante vagale mediată primar prin creșterea activității parasimpatice și scăderea activității simpatice (Kenney 1985; Smith 1989). În plus, antrenamentul sportiv pare să scadă frecvența intrinsecă a nodului sino-atrial (Scheuer 1977; Katona 1982; Schaefer 1992). Creșterea F.C. reprezintă cel mai rapid mecanism de creștere a debitului cardiac; între 120-170 bătăi/minut este direct proporțională cu consumul maxim de O₂ (VO₂ max.). F.C. maximă variază cu vârsta, fiind în general estimată prin formula: 235 – vârsta în ani.

Debitul bătaie (volumul sistolic, volumul de ejeție sistolică) este principala și cea mai economică modalitate de creștere a debitului cardiac. Două mecanisme influențează creșterea debitului bătaie: un mecanism intrinsec, miocardic – creșterea umplerii diastolice urmată de o contracție foarte eficientă și un mecanism dominat de influențe neurohormonale care constă în golirea sistolică crescută și eficientă.

Creșterea umplerii diastolice este datorată creșterii întoarcerii venoase (presarcina). Volumul telediastolic crescut tensionează fibrele miocardice determinând o ejeție puternică la fiecare contracție cardiacă. În consecință, debitul bătaie crește cu cantitatea de sânge care umple ventriculul. Umplerea diastolică crescută constituie principalul mecanism de creștere a debitului bătaie la tranziția de la repaus la efort, la trecerea de la poziția verticală (ortostatism) la poziția orizontală (clinostatism), precum și în unele activități sportive (înotul). Poziția corpului influențează în mod semnificativ dinamica circulatorie; astfel, debitul cardiac și debitul bătaie au valorile cele mai mari și mai stabile în clinostatism.

Golirea sistolică crescută se produce în pofida rezistenței sanguine crescute și este posibilă datorită volumului rezidual funcțional. În repaus, în ortostatism, aproximativ 40% din totalul volumului de sânge din telediastolă rămâne în ventriculul stâng după

contractie (Mc.Ardle 1996). În efort, creșterea progresivă a debitului bătaie se realizează prin efectul combinat al celor două mecanisme descrise.

Debitul bătaie crescut la sportivii de anduranță (eforturi izotonice) este posibil prin creșterea dimensiunilor cavitare, în special ale ventriculului stîng (hipertrofie excentrică), determinată la rîndul ei de creșterea presarcinii secundară creșterii volumului plasmatic (Convertino 1991; Carroll 1995). De asemenea, antrenamentul sportiv ameliorează complianța ventriculului stîng, crescîndu-i astfel abilitatea de a accepta o cantitate ctrescută de sînge în faza diastolică a ciclului cardiac (Clausen 1976; Levine 1993; Levy 1993; Mitchell 1994).

Ansamblul modificărilor miocardice morfofuncționale adaptive la efortul fizic conduc la concluzia că un sportiv bine antrenat are o inimă mare, capabilă să genereze un debit cardiac și debit bătaie crescute.

Tabel 1. Diagnosticul diferențiat între inima sportivă și cea obișnuită.

Parametrii	Neantrenați		Antrenați	
	repaus	efort	repaus	efort
F.C.	60-80 b/min bradicardie<60 tahicardie>80	100-170 b/min	45-50 b/min	80-100 b/min 200-220 b/min (atleți) 170-180 b/min
D.C.	4,5-5 l/min	14-18 l/min	3,5-6,5 l/min	30-40 l/min
D.S.	65 ml/bătaie	120 ml/bătaie	80-85 ml/bătaie	200 ml/bătaie
TAs.	110-130 mmHg hipotonie<110 hipertonie>130	180 mm/Hg	100-130 mmHg	180-200 mmHg
TAd.	60-80 mmHg	80 mmHg	60-80 mm/Hg	80 mmHg
TA pulsativă (TAs. – TAd.)	40-50 mmHg	100 mmHg	40-50 mm/Hg	100 mmHg

Modificările circulației periferice.

În procesul de adaptare la efortul fizic, modificările circulației periferice constau în redistribuirea fluxului sanguin regional, dezvoltarea circulației colaterale și perfecționarea capilarizării (concept controversat care implică dilatarea capilarelor existente, deschiderea capilarelor de rezervă și, poate, o proliferare reală de capilare noi).

În timpul efortului se produce o redistribuire a fluxului sanguin regional cu creșterea lui în musculatura activă și în organele vitale (miocard, creier), scurtcircuitând teritoriul splanhic.

Astfel, fluxul sanguin coronarian poate crește de 6 ori față de repaus (Mc. Ardle 1996), iar fluxul sanguin cerebral poate crește cu aproximativ 25 până la 30% (Herlhoz 1987; Thomas 1989), în timp ce fluxul sanguin renal este redus la numai 250 ml/minut față de 1100 ml/minut cât este estimat în repaus (Rowell 1994).

Modificările cantitative și calitative sanguine.

La nivelul sîngelui există o adaptare pe termen scurt (creșterea relativă a elementelor figurate cu hemoconcentrare temporară) și o adaptare pe termen lung (creșterea volumului plasmatic prin deplasare osmotică spre spațiul intravascular, creșterea albuminelor plasmaticice și a cantității de hemoglobină).

Sintetizînd cele de mai sus, se poate afirma că la începutul efortului, modificările adaptative cardiovasculare sunt inițiate prin comandă central nervoasă și creșterea activității simpatice care determină creșterea frecvenței cardiace și a contractilității miocardice. În același timp apar modificări ale fluxului sanguin regional care optimizează circulația la organele vitale și țesuturile în activitate. Factori metabolici locali acționează direct asupra vaselor sanguine determinînd vasodilatație la nivelul musculaturii active. Această scădere a rezistenței periferice permite o aprovizionare sanguină crescută la organele și țesuturile active, concomitent cu o vasoconstricție în teritoriile mi puțin active (piele, rinichi, musculatură inactivă). Factorii care afectează întoarcerea venoasă sunt la fel de importanți ca și factorii care determină modificările fluxului sanguin regional. Acțiunea musculaturii, a pompei ventilatorii și rigiditatea vaselor de capacitate mare cresc întoarcerea venoasă. Astfel, în timp ce debitul cardiac crește, tonusul venos crește proporțional atât în musculatura activă cât și în cea inactivă

(Cox 1986). Aceste ajustări permanente mențin echilibrul dintre debitul cardiac și întoarcerea venoasă.

Sângele arterial transportă aproximativ 200 ml O₂/litru pentru o persoană cu un nivel normal de hemoglobină. La un debit cardiac de repaus normal (5 l/minut) o cantitate de 100 ml O₂ este transportată, în timp ce consumul de O₂ în repaus este de aproximativ 250 ml/minut. Rezultă că o cantitate de 750 ml O₂/minut este neutilizată, ea reprezentând o rezervă de siguranță în momentul când apare o necesitate metabolică crescută.

O creștere a debitului cardiac în efort care poate atinge 25 l/minut până la 40 l/minut duce la creșterea corespunzătoare a O₂ circulant. Acest fapt are o influență deosebită asupra capacității metabolismului aerob.

Consumul maxim de O₂ (VO₂max.), expresie a capacității organismului de a presta eforturi aerobe, în care substratul energetic îl reprezintă glicoliza, este direct proporțional cu debitul cardiac și diferența arterio-venoasă de O₂. Această relație este reflectată în ecuația lui Flick:

$$VO_2\text{max} = \text{debit cardiac max.} \times \text{diferența arterio-venoasă de O}_2\text{maximă.}$$

Diferența arterio-venoasă de O₂ crește în efort prin direcționarea unei părți importante din debitul cardiac spre musculatura activă, fenomen perfectibil prin procesul de antrenament (Musch 1987). Microcirculația în musculatura scheletală este îmbunătățită prin antrenament aerob – eforturi izotonice (Morganroth 1975; 1977), biopsiile musculare confirmând o creștere semnificativă a raportului capilar/fibră musculară, cu creșterea inter-spațiului de schimb. De asemenea, aparatul mitocondrial lărgit contribuie la creșterea capacității de producere a ATP.

Adaptarea cardiovasculară la efortul fizic face parte dintr-un proces mai general necesar obținerii capacității de performanță; acest proces reprezintă un concept complex care implică starea de sănătate, ameliorări morfofuncționale, capacitate psihică și disponibilitate mentală pentru performanță.

Sintetizând cunoștințele legate de relația sistem cardiovascular – efort fizic, se pot afirma următoarele:

- aparatul cardiovascular are un rol esențial în menținerea homeostaziei proceselor vitale în repaus și efort, asigurând O₂ necesar prin sisteme de transport (ventilația

pulmonară și circulația sanguină) și 2 sisteme de difuziune (alveolo-capilar și capilaro-tisular);

- sistemul de transport O_2 comportă factori dimensionali (volum cardiac, volum sanguin, hemoglobină) și factori funcționali (debitul cardiac, debitul bătaie); factorii dimensionali se instalează lent și determină diferențe intraindividuale;
- capacitatea de efort aerob este determinată de factori cardiaci (frecvența cardiacă, debitul bătaie) și factori extracardiaci (cantitatea de O_2 arterial, șuntul sanguin, extracția musculară de O_2);
- capacitatea de efort este condiționată de debitul cardiac dependent de performanța ventriculară stîngă (pre- și post-sarcina, contractilitate) și de diferența (gradientul) arterio-venoasă de O_2 dependentă de modificarea hemodinamicii periferice și perfecționarea capilarizării.

Diagnosticul de cord sportiv.

Implică stabilirea stării de sănătate cardiovasculară, evaluarea parametrilor funcției cardiace și evaluarea anatomică a cordului.

Starea de sănătate și economia funcțională cardiovasculară se estimează clinic și paraclinic (ECG, ecocardiografie, examen radiologic). Diagnosticul de sănătate este uneori dificil deoarece în practica medico-sportivă anamneza este precară, sportivii avînd tendința generală de a nu relata nici un element susceptibil a le opri efortul de pregătire. De asemenea posibilitatea ca unele malformații congenitale cardiovasculare (anomalii coronariene, defect septal interatrial, prolapsul de valvă mitrală fără regurgitare semnificativă, tulburări de ritm sau sincope) precum și unele boli specifice (cardiomiopatia hipertrofică neobstructivă) să evolueze fără simptome evidente iar capacitatea de efort să fie conservată, determină extinderea investigațiilor în vederea depistării diagnosticului.

Stabilirea corectă a stării de sănătate cardiovasculară este absolut necesară la sportivii de performanță; este bine știut faptul că în cazul existenței unei cardiomiopatii hipertrofice (de cele mai multe ori neobstructive), prima manifestare a bolii poate fi moartea subită.

De aceea în cazul prezenței suflurilor sistolice – foarte frecvente la copii și tineri – chiar și cele etichetate clinic inocente pot avea altă semnificație. Tensiunea arterială

(TA) la sportivi este în general în limite normale, remarcându-se de multe ori o TA diferențială mare. Se pot întâlni valori mai ridicate ale TA sistolice în cazul dereglărilor vegetative, frecvente la tineri, în special la pubertate. În aprecierea TA la sportivi trebuie avute în vedere următoarele: posibilitatea unei HTA de graniță (întrunind criteriile cunoscute), HTA secundare (renală, endocrină), precum și faptul că, uneori debutul HTA primare poate fi la vârste tinere. Sportivii supraponderali (halterofili, aruncători, etc.) prezintă în general valori ale TA la limita superioară a normalului, concomitent cu o dislipidemie, ambele dispărând de obicei la deconținerea de efort și scăderea în greutate.

În orice caz, supraponderea corporală necesară în unele sporturi, la care se adaugă dieta hipercalorică, pierderile electrolitice (în special K^+) antrenate de efort, scăderea HDL colesterol (uneori secundară folosirii steroizilor anabolizanți) constituie factori favorizanți pentru instalarea unor valori crescute ale TA. Stres-ul psihoemoțional legat de competiții poate fi alt factor favorizant, acest lucru explicând faptul că valorile TA crescute se corelează mai mult cu complexitatea unor sporturi decât cu volumul și intensitatea efortului.

Bradycardia de repaus (FC sub 60bătăi/minut) este prezentă mai ales la sportivii de anduranță, cu un nivel superior de pregătire fizică. Ea este o consecință a antrenamentului care determină scăderea tonusului simpatic și creșterea tonusului parasimpatic (Pelliccia 1985, 1988), la care se asociază o scădere a frecvenței intrinseci a nodului sino-atrial (Scheuer 1977; Katona 1982; Schaefer 1992). Bradycardia este expresia economiei funcționale cardiovasculare. La sportivii de performanță, cele mai accentuate bradicardii se observă la alergătorii de fond și semifond, cicliști, FC și TA la tranziția de la clinostatism în ortostatism (care scade temporar debitul cardiac) se realizează fără variații mari. La unii sportivi cu bradicardia marcată se pot întâlni sufluri sistolice de ejecție, expresie posibilă a debitului bătaie crescut.

Investigarea ECG poate evidenția: bradicardia sinusală de repaus, creșterea amplitudinii undelor, aritmie respiratorie, pace marker vagabond, ritm atrial inferior, ritmuri joncționale pasagere ca și tulburările de conducere: sino-atriale (blocul sino-atrial gr. I, lesne confundabil cu bradicardia sinusală), atrioventriculare

(bloc A-V gr. I funcțional, bloc A-V gr. II cu perioade Wenckebach), bloc A-V a-v gr. II 2/1), blocuri intraventriculare (de ramură) (BRD și BRS de obicei incomplete).

Dacă blocurile A-V gr. I și gr. II cu perioade Wenckebach nu ridică probleme, fiind expresia parasimpaticotoniei de repaus și dispărând la efort, în cazul blocurilor A-V gr. II 2/1 continuarea efortului la același volum și intensitate crește gradul de blocaj. Blocurile intraventriculare drepte (BRD) incomplete sunt foarte frecvente la toate categoriile de vârstă, fără semnificație patologică. Totuși uneori este necesară investigarea suplimentară în vederea depistării unor boli ce implică supraîncărcarea ventriculară dreaptă, cel mai frecvent defectul septal interatrial. BRD complet se întâlnește doar în unele cazuri: după o viroză respiratorie, posibil cu afectarea miocardică și prezentând la un moment dat BRD major intermitent. Blocurile intraventriculare stângi (BRS) complete sunt excepționale.

Tulburările de ritm sunt destul de frecvente la sportivi, fiind de cele mai multe ori aritmii extrasistolice (atriale, joncționale, ventriculare) și mai rar fibrilație atrială paroxistică, tahicardia supraventriculară, ritm idioventricular pasiv, ultimele trei fiind foarte rare și induse medicamentos. Aritmia extrasistolică, în special cea ventriculară, poate prezenta o problemă necesitând investigații suplimentare, atunci când extrasistolele întrunesc criteriile de severitate general acceptate ca frecvență, origine, sistematizare, cuplare, comportament la efort.

În absența unui substrat patogen, tulburarea de ritm poate fi expresia unei stări de oboseală acută sau pe termen lung (sindromul de supraantrenament) care determină perturbarea echilibrului vegetativ și neurohormonal.

Cercetătorii italieni (Pelliccia 1985) clasifică aritmiile sportivilor în trei grupe:

- benigne, ocazionale, fără semnificație clinică;
- parafiziologice, ca manifestare a unor fenomene neurovegetative de adaptare;
- patologice prin risc și consecință hemodinamice.

În ceea ce privește condițiile generate de efort, se remarcă frecvența crescută a tulburărilor de ritm în minutul 3-4 post efort, moment care coincide cu lactacidemia maximă și condițiile de acidoza metabolică. O atenție specială este necesară în cazul extrasistolelor ventriculare drepte, mai ales dacă persistă un timp mai îndelungat și nu dispar la condiționarea de efort. Posibilitatea existenței unei displazii aritmogene a

ventriculului drept, deși rară, trebuie avută în vedere, dat fiind riscul de moarte subită. În toate cazurile susceptibile a avea un substrat patologic, extinderea investigațiilor (monitorizare Holter, investigații electrofiziologice, examen MRI) este necesară.

În concluzie, cele mai frecvente tulburări de ritm la sportivi sunt extrasistolele, a căror cauză poate fi o stare patologică cu potențial aritmogen preexistentă dar ignorată, un dezechilibru neuro-vegetativ sau o stare de suprasolicitare prin efort fizic, exprimând o relație inadecvată între posibilitățile biologice de moment și necesitățile de efort.

Anomaliile de repolarizare ventriculară sunt, de regulă modificări ale undei T și mai rar ale segmentului ST. Undele T inversate, uneori adânci și simetrice, trebuie evaluate în contextul clinic și paraclinic. Cauzele incriminate sunt: diferențe ale potențialului de acțiune ale celulelor miocardice, scăderea K^+ intracelular, dezechilibrul tonusului simpatic–parasimpatic (Mishimura 1981; Huston 1985; George 1991). Un aspect particular îl constituie undele T inversate în aria precordială dreaptă $V_1-V_3+/-V_4$ care uneori pot asocia elementele de disfuncție ventriculară dreaptă tranzitorie (Pufulete, Carp 1996). Supradenivelarea și mai rar subdenivelarea segmentului ST se întâlnesc la sportivii de performanță cel mai frecvent în legătură cu pregătirea sportivă (Zeppilli 1981; Huston 1985; George 1991).

Cauzele admise sunt: repolarizarea ventriculară neomogenă cu repolarizarea prematură a epicardului, dischinezie ventriculară, dezechilibru simpatic – parasimpatic în sensul scăderii tonusului simpatic prin antrenament sportiv cu demascarea unei asimetrii de repolarizare înăscute (Zeppilli 1980; 1981).

Marea majoritate a anomaliilor de repolarizare ventriculară sunt tranzitorii, nu au la bază o boală cardiovasculară, se normalizează la efort (Mishimura 1981; George 1991), dar rămâne uneori dificilă încadrarea lor în funcțional sau patologic în condițiile în care boala aterosclerotică coronariană prematură este o realitate. ECG de efort reprezintă o investigație foarte valoroasă, dar rezultatele nu trebuie absolutizate. În acest sens este sugestiv cazul unui sportiv de 17 ani care prezenta anomaliile de repolarizare anterioare normalizate la efort, dar internat și investigat în continuare i s-a depistat un chist hidatic în peretele ventriculului stâng. Absența simptomelor clinice și conservarea capacității de efort sunt argumente puternice pentru caracterul benign, funcțional al acestor anomaliilor ECG la sportivi, dar au fost cazuri când sportivul a

decedat subit în timpul competiției iar examenul anatomo-patologic a evidențiat un infarct miocardic recent.

Se poate afirma că în cele mai frecvente cazuri, anomaliile de repolarizare ventriculară sunt tranzitorii, dispar la efort și pot fi considerate ca o expresie a adaptării la efort, ca o remodelare cardiacă fiziologică. Nu toți sportivii bine antrenați prezintă însă modificările morfofuncționale care definesc cordul sportiv, acest lucru explicându-se prin faptul că răspunsul cardiovascular la sistemul reprezentat de efort depinde de factorii individuali, posibil și de cei genetici (Bjornstad 1994; Claessens 2000).

Anomaliile de repolarizare ventriculare, ca și tulburările de ritm, pot fi expresia unui sindrom de suprasolicitare care exprimă faptul că limitele adaptării cardiace fiziologice sînt depășite (Huston 1985; Mc. Cann 2000). În aceste cazuri ajustarea volumului și intensității efortului sau deconținerea temporară determină regresia și dispariția lor. Conceptul după care efortul fizic disproporțional față de posibilitățile organismului la un moment dat poate fi cauza unor modificări ischemice sau pseudoischemice exprimate prin ECG se bazează pe studii experimentale histopatologice, chimice și enzimatic (Bing 1981) care au evidențiat la animalele supraantrenate modificări degenerative ale celulelor miocardice, bombarea mitocondriilor, necroza locală, anomalii în activitatea markerilor enzimatici mitocondriali. Dealtfel controversa privind cauzele limitării capacității de efort dependente de transportul de O₂ (debitul cardiac, hemoglobina) sau de utilizare intracelulară a O₂ (dependentă de competența funcțională a echipamentului enzimatic intracelular) este mereu actuală.

După unii cercetători (Oakly 1992; Mc. Cann 2000; Claessens 2000), cordul sportiv a devenit o entitate neomogenă (fiziologic/patologic) și în unele cazuri, înțelesul lui este discutabil.

Evaluarea funcțională a cordului sportiv. Se iau în considerare componentele performanței cardiace, în special performanța ventriculului stîng (V.S.), majoritatea parametrilor fiind furnizați de investigarea ecocardiografică.

Contractilitatea: scurtarea circumferențială, scurtarea medie circumferențială, fracția de ejeție (F.E.), fracția de scurtare (F.S.). Cel mai expresiv parametru funcțional pentru cordul sportiv este debitul bătaie care la sportivii antrenați este crescut în repaus (80-90 ml) dar mai ales în efort (200-220 ml). Prin creșterea debitului bătaie se

realizează creșterea debitului cardiac care de la 5 l/minut în repaus poate atinge în efort valori de 25-40 l/minut (Peronnet 1981; Pelliccia 1985; Mc. Ardle 1996). F.E. se modifică mai puțin, dar F.S. este mai sugestivă pentru contractilitatea cardiacă la sportivi.

Presarcina: Volumul telediastolic și telesistolic al V.S. sunt mai mari în comparație cu populația nesportivă. Volumul telediastolic al V.S. este semnificativ mai mare la sportivii de anduranță.

TEMA 5. PROBELE FUNCȚIONALE CARDIOVASCULARE ÎN PRACTICA MEDICO-SPORTIVĂ

Prin intermediul probelor de efort urmărim:

1. punerea în evidență a unei disfuncții de sistem;
2. aprecierea în timp a capacității de efort a unui sportiv.

Pentru determinarea stării funcționale a aparatului cardiovascular, efortul se alege în funcție de individ și scopul urmărit. Eforturile pot fi dozate (proba Astrand) și nedozate (probele Martinet, Letunov).

Proba Martinet – este o probă cu efort minor și constă în înregistrarea parametrilor puls și tensiune înainte de efectuarea probei și în perioada de revenire. Efortul constă în 20 de genuflexiuni executate în 30 de secunde la un ritm de metronom de 60. Această probă poate fi combinată cu proba clino-ortostatică care denotă reactivitatea neuro-vegetativă. Ea prevede cercetarea frecvenței pulsului la trecerea sportivului din poziția stînd în poziția culcat și invers.

1. Sportivul stă 10 min. în clinostatism;
2. La sfîrșitul celor 10 min. se înregistrează pulsul timp de 10 secunde și TA.
3. Sportivul se scoală încet în picioare, stă un minut, se înregistrează pulsul timp de 10 sec. și TA.
4. Efectuează 20 de genuflexiuni timp de 30 de sec.
5. După terminarea efortului se întinde în pat și se înregistrează F.C., TA în primele 10 secunde a fiecărui minut, timp de 5 minute.

Interpretare proba clino-ortostatică:

repaus: ● F.C. – 60-90 b/min.

– sub 60 – bradicardie

– peste 90 – tahicardie

● TAs. – norma 100 – 135 mmHg.

– hipertensiune – peste 145 mmHg.

– hipotensiune – sub 100 mmHg.

● TAd. – jumătate +1 din valoarea Tas (la sportivi este mai mare cu 20 mmHg)

ortostatism: ● F.C. – crește cu 10-12 b/min.

● TAs. – crește cu 10-15 mmHg.

● TAdiferențială nu trebuie să scadă cu 30 mmHg.

Proba Martinet (după efort):

● F.C. crește cu 50-70 % față de valorile în repaus și își revine în 2min.

● TAs crește cu 10-35 mm/g. (revine în 5 min.).

● TAd scade între 10-20 mmHg. (revine în 2-3 min.).

● TAdiferențială crește.

● Perioada de revenire 5 min.

Proba Letunov – probă funcțională în 3 trepte ce permite aprecierea stării funcționale a sistemului cardiovascular la efortul de viteză și rezistență.

I etapă → 20 genuflexiuni – 30 sec.

II etapă → alergatul pe loc în tempou max., timp de 15 sec.

III etapă → alergatul pe loc cu 180 pași/min, timp de 3 min.

Se înregistrează F.C., TAs., TAd., TAp. în primele 10 sec. a fiecărui minut, timp de 3 min. după I etapă, 4 min. – II etapă, 5 min. – III etapă.

Tipul reacției a F.C. și TA:

1. Normotonică:

- *la sportivii bine antrenți;*

- F.C. crește: → I et. – 66 %

→ II-III et. – 108-133 %

- TAs. → et. I,II,III – 15-50 %

- TAd. → et. I,II,III – 7-14 %

- *persoanele neantrenate sau supraantrenate* TAd este constantă sau se mărește puțin.
- *restabilirea* → et. I – minuta a 2-a
→ et. II – minuta a 3-a
→ et. III – minuta a 4-a

2. Hipotonică:

- F.C. crește (170-190 b/min.)
- TAs. crește aproximativ 5-10 mmHg, neschimbată
- TAd. crește, micșorează foarte puțin, neschimbată
- Restabilirea F.C. și TA încetinită
- Evidențiază surmenajul sportivului la eforturi ciclice de durată mare

3. Hipertonică:

- F.C. crește (170-200 b/min)
- TAs. crește brusc (180-220 mmHg.)
- TAd. crește puțin, neschimbată
- Denotă surmenaj și supraantrenare

4. Distonică:

- F.C. se mărește (mai mult 120 b/min.)
- TAs. crește brusc (180 mmHg.)
- TAd. descrește brusc → apariția tonului infinit
- Restabilirea timp de 2 minute → fiziologică

5. Reacție în formă de trepte:

- F.C. crește moderat
- TAs. crește în trepte (în a 2-a minută mai mare ca în 1 min.)
- TAd. scade
- reacție nerațională
- denotă inerția sistemului de reglare a aparatului cardiovascular.

Indicele de rezistență cardiacă Ruffier – reprezintă un test de reactivitate, efortul fiind minor. La sportivul culcat timp de 5 minute se înregistrează frecvența pulsului timp de 15 sec. (P_1); apoi timp de 45 sec. efectuează 30 de genuflexiuni.

După efectuarea efortului se înregistrează F.C. în primele 15 sec. (P_2) și ultimele 15 sec. (P_3) a primei minute de restabilire.

$$\text{Indicele Ruffier} = (4 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) - 200) : 10$$

Interpretarea: $IR < 0$ foarte bine

$IR = 0-5$ bine

$IR = 5-10$ mediu

$IR = 10-15$ slab

În cazul nesportivilor se folosește metoda Ruffier adoptată numită proba Ruffier – Dixon. Indicele Ruffier–Dixon se calculează după formula:

$$IRD = ((P_2 - 70) + (P_3 - P_1)) : 10$$

Interpretarea: $IRD = 0-2,9$ – capacitate de muncă bună

$IRD = 3-6$ – medie

$IRD = 6-8$ – suficientă

$IRD = \text{mai mare de } 8$ – insuficientă

Proba este folosită în selecția copiilor pentru sport, urmărirea săptămînală a sportivilor în cantonamente cu scop de dirijare a dozării efortului.

TEMA 6. METODELE DE APRECIERE A ACTIVITĂȚII CARDIACE

1. Auscultația inimii este metoda de determinare a zgomotelor cardiace cu ajutorul stetoscopului sau fonendoscopului. Primul zgomot se numește sistolic, deoarece el apare în timpul sistolei ventriculare. Este puternic, cu o durată de circa 0,14 sec., format din 9-13 oscilații cu o frecvență variabilă. La geneza acestor vibrații participă sângele, miocardul și valvulele cardiace. Vibrațiile sonore apar fie ca urmare a accelerării bruște a sîngelui, fie ca urmare a frînării (decelării) bruște a sîngelui ce întîlnește un obstacol (perete, valvulă). Al doilea zgomot, diastolic, corespunde diastolei ventriculare și este un zgomot scurt, clar, cu o durată de pînă la 0,05 sec. și este format din 4-5 oscilații. Al treilea zgomot precedă zgomotul al 2-lea și apare cu 0,11-0,18 sec. mai tîrziu decît al 2-lea, fiind condiționat de oscilațiile pereților ventriculelor la umplerea bruscă a lor cu sînge. Zgomotul al 4-lea îl precedă pe primul fiind condiționat de oscilațiile pereților ventriculelor la umplerea suplimentară a lor cu sînge și coincide cu sistola atriilor.

Zgomotele inimii se pot ausculata separat. Primul zgomot, auscultat la vârful inimii, în spațiul al V-lea intercostal, corespunde activității ventriculului stâng și valvei bicuspidă. Acelaș zgomot auscultat pe stern, în locul de fixare a coastelor IV și V, reflectă activitatea ventriculului drept și valvei tricuspidă. Al 2-lea zgomot, auscultat în spațiul al 2-lea intercostal, în dreapta sternului, este produs de închiderea valvei aortei. Același zgomot, auscultat în același spațiu, însă în stînga sternului, reflectă închiderea valvei arterei pulmonare.

În caz de afecțiuni cardiace, zgomotele produse de inimă, se modifică, devenind impure, fapt datorat dereglărilor în structura valvei cardiace.

2. Percursia inimii – prevede posibilitatea determinării dimensiunilor inimii prin stabilirea granițelor de sus și de jos a acesteia. Ea se conturează cel mai bine prin radioscopie.

3. Electrocardiografia (ECG) – reprezintă metoda de înregistrare grafică a biopotențialelor electrice de pe suprafața cutiei toracice produse în urma activității cardiace. Activitatea cardiacă se manifestă prin ciclul cardiac ce constă din succesiunea regulată a unei sistole și diastole a miocardului. Între sfîrșitul sistolei ventriculare și începutul unei noi sistole atriale din cadrul ciclului cardiac următor se interpune o perioadă de diastolă generală. Ciclul cardiac durează în medie 0,8 sec. și începe cu: sistola atrilor care durează 0,1 sec., iar ventriculul în acel moment se află în diastolă, după care începe sistola ventriculelor care durează 0,33 sec. timp în care atrile se află în diastolă și durează 0,7 sec. După sistola ventriculelor începe diastola ventriculelor care durează 0,47. Cu 0,1 sec. pînă la terminarea diastolei ventriculelor are loc o nouă sistolă a atrilor și începe un alt ciclu cardiac.

Fig.1 Ciclul cardiac



Propagarea excitației prin inimă are loc în formă de vectori cu direcție diferită, îndreptată în dreapta, stînga și jos. Avînd electrozi în direcțiile respective în locurile de sumație a acestor vectori putem înregistra grafic electrocardiograma. Pentru înregistrarea ECG subiectul este culcat pe patul medical și i se aplică electrozi (plăci metalice speciale) în modul următor:

- roșu – pe antebrațul drept;
- galben – pe antebrațul stîng;
- negru – gamba dreaptă;
- verde – gamba stîngă.

Respectiv se formează 3 derivații standarte:

I derivație – de la mîna dreaptă și stîngă – caracterizează potențialele rezultate în urma excitării ventriculului stîng.

II derivație – de la mîna dreaptă și piciorul stîng – caracterizează potențialele rezultate în urma excitării ventriculului drept și stîng.

III derivație – de la mîna stîngă și piciorul stîng, înregistrează potențialele apărute în urma excitării ventriculului drept.

S-a stabilit că aceste 3 derivații, nu permit însă înregistrarea aspectelor activității diferitor compartimente ale inimii și deaceia se mai folosesc încă 9 derivații (3 amplificate de la membre și 6 pectorale).

Traseul ECG este format din unde, segmente și intervale. Pe ECG apar 5 deflexiuni pozitive sau negative, ce se succed în cursul unei revoluții cardiace.

Trei unde P, R, T sunt îndreptate în sus față de izolinie și se numesc *pozitive*, iar două unde Q și S sunt îndreptate în jos și se numesc *negative*. Undele și intervalele dintre ele constituie *ciclul cardiac* și reflectă etapele excitării diferitor părți a inimii. Unda P reprezintă depolarizarea atrială, iar distanța sau intervalul de la începutul undei P pînă la începutul undei Q, adică intervalul P-Q reprezintă perioada de timp necesară pentru trecerea impulsului format în nodul sino-antrial prin nodul atrio-ventricular, fascicolul HIS pînă la mușchiul ventriculelor. Acest interval P-Q se numește *conductibilitate atriventriculară* și în normă este egală cu 0,12-0,20 sec. După aceasta începe excitarea ventriculelor, care pe ECG este exprimată prin undele Q, R și S.

Intervalul de la unda Q pînă la unda T reprezintă perioada cînd tot ventriculul se află în stare de excitare – așa numita sistolă electrică a ventriculelor. Unda T reflectă procesul de ieșire a ventriculelor din starea de excitație. Unda U este o undă pozitivă, ce apare inconstant după unda T. În general, are o amplitudine mică și se datorează unui fenomen de repolarizare tardivă a miocardului ventricular. Este mai evidentă la sportivi și persoane cu hipertensiune arterială.

Aprecierea ECG se realizează prin măsurarea undelor în sus și în jos exprimate în mm, iar intervalele de unde exprimate în secunde. Descifrarea ECG de obicei începe cu analiza ritmului cardiac. Toate calculele se realizează în a doua derivație, în care undele și intervalele sunt exprimate mai bine. Se apreciază regularitatea intervalelor R-R în toate ciclurile ECG înregistrate, apoi se apreciază frecvența ritmului ventricular. Pentru aceasta este necesar de a efectua împărțirea numărului de sec. într-un minut la mărimea intervalului R-R exprimat în secunde. În caz de ritm cardiac corect (intervalele R-R au mărimi egale), cîțul obținut reflectă frecvența contracțiilor cardiace într-un minut. Faza următoare constă în aprecierea sursei ritmului și se începe cu evidențierea undelor P și raportul acestora față de complexe ventriculare. Dacă undele P au formă și direcție normală și preced complexul QRS, atunci sursa ritmului inimii e nodul sinus. Lățimea undelor P, durata și permanența intervalelor P-Q, lățimea complexelor QRS, voltajul sumar al undelor $R_1 + R_2 + R_3$ – apreciază conductibilitatea inimii.

Aprecierea axei electrice a inimii (AEI) se efectuează comparînd voltajul (înălțimea) undelor R_1 și R_3 . În caz dacă $R_1 > R_3$ – aprecierea axei electrice este orizontală, $R_1 < R_3$ – aprecierea axei electrice a inimii este verticală, $R_1 = R_3$ – aprecierea axei electrice a inimii este normală.

Cele mai frecvente patologii depistate prin citirea ECG depind de:

- 1) Dereglarea de repolarizare (fenomene electrice în mușchiul cardiac);
- 2) Focare ectopice – manifestate prin extrasistole (contracții neordinare ale inimii de proveniență atrială sau ventriculară). Extrasistolele atriale sau supraventriculare sunt mai ușoare (inofensive), iar cele ventriculare, în special cele provocate de ventriculul drept, sunt mult mai periculoase.
- 3) Fonocardiografia (FCG) – înregistrarea grafică a zgomotelor (sulfurilor) cardiace prin amplasarea unui microfon amplificator.

- 4) Ultrasonografia inimii (USG) – permite cercetarea structurilor și funcțiilor cardiace cu ajutorul ultrasunetului.
- 5) Aprecierea electrofiziologică a inimii prin caterizarea, introducerea în inimă a unor catetere.
- 6) Monitorizarea electrocardiografică a inimii (Holter ECG) timp de 12 sau 24 de ore cu ajutorul electrocardiografului de buzunar cu electrozii fixați pe torace.

TEMA 7. REGLAREA ACTIVITĂȚII CARDIACE. MOARTEA SUBITĂ ÎN SPORT.

Activitatea inimii este reglată prin 2 mecanisme: nervos și umoral. Reglarea pe cale nervoasă se datorează impulsurilor nervoase ce vin de la sistemul nervos spre inimă prin nervii vagi și simpatici.

Acțiunea nervilor vagi (parasimpatici). Nervii vagi sunt alcătuiți din 2 ganglioni. Centrul primului ganglion este localizat în bulbul rahidian, iar a celui de-a doilea ganglion – în inimă, la locul de vărsare a venelor cave în atriu drept, unde este situat nodulul sino-atrial. Prelungirile ganglionului al 2-lea al nervului vag, inervează atriile inimii. Efectele acestui nerv asupra inimii constau în inhibarea ei, prin urmare are o acțiune negativă.

Acțiunea nervilor simpatici. Nervul simpatic de asemenea este format din 2 ganglioni. Centrul 1-lui ganglion simpatic este localizat în regiunea cervicală a măduvii spinării, iar centrul celui de-al 2-lea ganglion este localizat la sfârșitul terminațiilor nervoase ale 1-lui ganglion în regiunea toracică. Prelungirile celui de-al 2-lea ganglion simpatic inervează musculatura ventriculelor. Nervii simpatici exercită funcții de stimulare a activității cardiace.

Sistemul nervos are acțiune atât asupra ritmului cardiac, cât și asupra proprietăților inimii ca:

1. excitabilitatea;
2. contractilitatea;
3. conductabilitatea.

Excitabilitatea – capacitatea inimii de a răspunde la acțiunea unui excitant.

Contractilitatea – este faza următoare a excitabilității și constă în contractarea inimii ca răspuns la acțiunea excitantului.

Conductibilitatea – propagarea excitației prin inimă, care se realizează în mod electric. Impulsurile ce apar în urma excitării unei celule servesc ca excitanți pentru celulele vecine.

Efectele sistemului nervos asupra excitabilității inimii sunt compuse din efectele nervului vag și a nervului simpatic, și acest efect se numește efect *batmotrop*. Nervul vag micșorează excitabilitatea mușchiului cardiac și excitarea lui produce un efect batmotrop negativ. Mărirea excitabilității mușchiului cardiac la excitarea nervului simpatic produce efect pozitiv. Efectele sistemului nervos asupra contractilității inimii se numește efect *inotrop*. În timpul contractării mușchiului cardiac are loc schimbarea amplitudei de contracție a mușchiului. Deaceia micșorarea amplitudei contractilității mușchiului cardiac în urma excitării nervului vag se numește efect *inotrop negativ*. Mărirea amplitudei contracției mușchiului cardiac în urma excitării nervului simpatic se numește efect *inotrop pozitiv*.

Efectul sistemului nervos asupra conductibilității inimii se numește efect *dromotrop*. Efect *dromotrop negativ* – micșorarea conductibilității mușchiului cardiac la excitarea nervului vag, efect *dromotrop pozitiv* – mărirea conductibilității miocardului la excitarea nervului simpatic.

Acțiunea sistemului nervos asupra ritmului cardiac poartă numele de efect *cronotrop*. Rărirea ritmului cardiac la excitarea nervului vag se numește efect *cronotrop negativ*. Intensificarea contracțiilor inimii la excitarea nervului simpatic se numește efect *cronotrop pozitiv*. La baza mecanismului de reglare pe cale nervoasă a activității cardiace stau niște substanțe secretate de terminațiile nervoase numite *mediatori*, care au proprietatea de a stimula și a transmite impulsul nervos spre organul de lucru. Terminațiunile nervoase ale nervului vag secretă substanța *acetilcolina*, care inhibă acțiunea impulsului nervos asupra activității inimii. Substanța secretată de terminațiunile nervoase ale nervului simpatic se numește *adrenalina* și are proprietatea de a conduce impulsul nervos spre organul de lucru, deaceia nervul simpatic are efect stimulator. În afară de centrii nervoși localizați în măduva spinării și bulbul rahidian la reglarea activității cardiace participă și alți centri nervoși localizați în regiunile mai

superioare ale sistemului nervos și chiar în scoarța emisferelor mari. O astfel de reglare a activității inimii se numește reglarea reflexă și se realizează prin intermediul receptorilor, apoi prin părțile componente ale arcului reflex. De exemplu la sportivi, în special la alergători, înainte de start inima lor se dilată, își modifică frecvența, deși sportivul încă nu a început să alerge. Aceste modificări sunt reflex-condiționate și confirmă că activitatea inimii și a vaselor sanguine sunt strâns legate de scoarța cerebrală care exercită influență asupra lor. Pentru sportivi este foarte important echilibrul simpatic și parasimpatic de reglare: în competiție e normal să prevaleze simpaticul, iar în repaus – parasimpaticul, care are menirea de a liniști, calma și echilibra sistemul nervos. În bradicardie prevalează parasimpaticul, ziua predomină simpaticul, noaptea – este împărțita nervului vag.

Reglarea activității inimii are loc și cu participarea unor compuși biologici activi numiți hormoni, care sînt secretați de glandele endocrine. Reglarea umorală se realizează prin intermediul sîngelui. În reglarea activității cardiace rolul primordial îi revine hormonilor suprarenalelor adrenalina și noradrenalina, care după acțiune se aseamănă cu cea a nervilor simpatici și parasimpatici. Asupra activității cardiace influențează și ionii unor săruri. De exemplu, creșterea concentrației ionilor de K^+ → încetinirea ritmului cardiac, creșterea concentrației ionilor de Ca^{++} → accelerează activitatea cardiacă. Prin urmare acțiunea ionilor de K^+ amintește acțiunea nervilor parasimpatici, iar celor de Ca^{++} a nervilor simpatici.

Moartea subită – o moarte ce apare instantaneu cu o evoluție foarte scurtă a simptomatologiei, de regulă sub 1 oră de la debutul acesteia în plină sănătate aparentă. Această categorie de decese neviolente, este dominată de morțile subite cardiovasculare sau cardiocoronare.

Simptomele cardinale ale morții subite sunt:

- oprirea bruscă a inimii;
- pierderea cunoștinței;
- încetarea respirației;
- dilatarea pupilelor.

În primele 4-5 minute de la debutul acestor simptome se constituie moartea clinică, cînd suferința cerebrală este reversibilă prin măsuri de reanimare. După aceasta

apare moartea biologică, datorită leziunilor ireversibile produse la nivelul sistemului nervos. Diagnosticul se bazează pe: pierderea cunoștinței; absența pulsului la arterele carotidă și femurală; oprirea mișcărilor respiratorii; dilatația pupilelor.

Tratamentul trebuie instituit urgent, obligatoriu în 3-4 minute. Prima măsură este masajul cardiac extern, a II-a – ventilația asistată, III – oxigenoterapia. Ultimele două sunt posibile numai în mediul spitalicesc. Cauzele morții subite în sport în proporție de 90-95 % sînt de natură cardiacă și doar 5-10 % de natură extracardiacă (astm, hemoragie digestivă, dopaj). S-a constatat că moartea subită este mai frecventă la fotbaliști (60 %) și 40 % în alte sporturi (ciclism, tenis), mai frecvent la bărbați 93 % și 7 % la femeile sportive.

Cauzele morții subite cardiace pot fi:

I. Cauze determinate:

a) preexistente (congenitale):

- cardiomiopatie hipertrofică (congenitală);
- stenoza aortei;
- sindromul de preexcitații;
- prolaps de valvă mitrală de gr. II și III;
- ateroscleroza coronariană.

b) survenite:

- miocardite virale, bacteriene;
- focare de infecții cronice cu șoc bacterian (furuncule, carbuncule);
- hipertrofia cardiacă.

II. Cauze favorizante specifice efortului. Ele pot declanșa celelalte cauze:

- condiții excesive microclimatice (furtuna, tunet-fulger, ploaie torențială);
- pierderi cationice prin efort (K, Ca, Mg) fără restabilirea acestora;
- stresul pre- și competițional;
- fumatul, alcoolul, dopajul;
- hidroterapia (duș fierbinte după efort);
- vârsta de peste 35 de ani.

Asocierea mai multor factori de risc crește riscul de moarte subită. Raportul statistic al morții subite bărbați – femei este de 10:1. Hormonii femeni (estrogeni) fac femeia mai protejată – formarea așa numitei *bariere biologice*.

Apariția morții subite la sportivi este o tragedie personală și a familiei, dar în același timp un eveniment șocant pentru populație legat de locul producerii, uneori la competiții sportive și la persoane considerate a fi cele mai sănătoase din societate. Așa de exemplu s-a întâmplat la 24 ianuarie 2004, în Portugalia, în timpul meciului echipelor de fotbal „Benfica” și „Vitoria Ghimaraes”. În a 60-a minută s-a produs o înlocuire în echipa „Benfica” și în teren a intrat nr.29 fotbalistul Mikloș Feher, care a primit mai târziu un cartonaș galben și tot în acel moment a fost doborât la pământ în vizorul a milioane de susținători. Medicii au stabilit atacul de cord și au reușit prin metode de reanimare să readucă sportivul la viață, însă medicina a cedat în urma atacurilor de cord repetate. La cea de a 3-a stagnare a inimii medicii au constatat moartea biologică a sportivului.

Prima moarte subită în sport provocată de acțiunea preparatelor farmacologice a fost înregistrată oficial în 1879, când la competițiile din Franța ciclistul englez a decedat de supradozare cu amfetamine. O asemenea moarte, cauzată de același preparat s-a produs și la Jocurile Olimpice din 1960 de la Roma, însă ambele au trecut neobservate. Abia în 1967, când în văzul tuturor decedează ciclistul Tom Simpson, iar cauza decesului se reduce iarăși la concentrațiile mari de substanțe stimulente în sânge, Comitetul Internațional Olimpic i-a o atitudine față de acest fenomen și pentru prima dată la Jocurile Olimpice din Mexico se efectuează controale-doping a sportivilor.

TEMA 8. DOPAJUL ÎN SPORTUL CONTEMPORAN

Dopajul reprezintă folosirea unor substanțe străine organismului, care pot aduce prejudiciu stării de sănătate și eticii sportive. Acest fenomen este unul complex și reprezintă rezultatul îmbinării factorilor individuali, culturali, sociali și psihologici. Etimologia dopingului vine de la englezescul „*to doop*” ceea ce în traducere înseamnă a se droga. Încercările de a stimula puterea, forța, dorința de a învinge pot fi găsite încă la romani, care obișnuiau conform inscripțiilor găsite, să consume înainte de competiții o licoare din vin și miere ce le dădea o anumită putere și agresivitate.

Astăzi se poate vorbi de doping începînd cu secolul XX. Astfel prin anii 1900 – 1936 în Japonia, sportivii foloseau înainte de competiții *cardiotonice* și *nitriți* (vasodilatatori coronarieni); în cel de-al II-lea război mondial aviatorilor germani li se ofereau *amfetamine* (psihostimulante) în vederea întreținerii stării de vigilență și agresivitate. Postbelic, cînd viața sportivă și-a reluat cursul a apărut și utilizarea substanțelor dopante, amfetaminele, antidepresivele, simpaticomimeticele și analgezicele cardio-respiratorii fiind primele grupe de substanțe folosite de sportivi din proprie inițiativă sau la recomandarea unor cadre sportive (antrenori, medici, masori, etc.). Neexistența în acea perioadă a laboratoarelor specializate susținea pe deplin fenomenul dopajului însoțit de riscuri enorme pentru viața sportivului (ciclistul danez Olsem, care la Jocurile Olimpice de la Roma din 1960 concurînd în proba 100 km șosea echipe, pe o căldură înăbușitoare de 33°C își pierde viața, iar la necropsie se evidențiază urme de amfetamine în corpul său). Prima listă de substanțe dopante a fost creată de către Franța și includea, în principal: amfetaminele și derivate antidepresive, analeptice cardio-respiratorii, alcaloizi excitanți ai sistemului nervos (stricnina, etc.). Astăzi ea s-a completat considerabil din motivul dorinței celor interesați să-și crească performanțele sportive pe căi artificiale.

Primele controale anti-doping oficiale au loc la Jocurile Olimpice de la Munchen din 1972 pentru așa-zisele *substanțe convenționale*; pentru *steroizii anabolizanți* primele controale oficiale au loc la Jocurile Olimpice de la Montreal din 1976, cînd mai mulți sportivi își pierd medaliile de aur, în special halterofilii, la circa o lună după încheierea Jocurilor Olimpice. Începînd cu anul 1989 controlul doping se realizează și în afara competițiilor.

Un alt moment marcant în istoria sportului îl constituie „Conferința mondială asupra dopajului” de la Lausanne (2-4 februarie 1999). Principalele hotărîri a acestei conferințe au fost:

- Înființarea agenției mondiale antidoping (WADA) ca singur organism neguvernamental, independent de conducere a politicii sportului în lume;
- Armonizarea sancțiunilor în caz de doping: doi ani pentru agenți anabolizanți (cu permisiunea FIFA (Federația Internațională de Fotbal Asociație) și UCI (Uniunea

Ciclistă Internațională) se admite ca în urma unor anchete amănunțite să se acorde sancțiuni mai mici de 2 ani;

- Accentuarea activității educativ–informative privind dopajul;
- Cercetări în privința agenților dopanți;
- Efectuarea controalelor doping preventive la marile competiții și în afara competițiilor.

Astfel la Jocurile Olimpice de la Sydney (2000) pentru prima dată în istoria olimpică se iau probe de sânge înaintea competiției (304 teste pentru eritropoetină) și se executa circa 700 de teste „out of competition”. Începând cu anul 2000, WADA își intră în drepturi și din august 2001 își are un nou sediu la Montreal.

Unii dintre factorii ce îi împing pe sportivi la asemenea infracțiuni sunt:

1. Sportul olimpic (de înaltă performanță) a ajuns o afacere, un spectacol pentru care spectatorii sunt dispuși să plătească, iar sportivii sunt dispuși să-și asume orice riscuri privind propria sănătate pentru a satisface exigențele publicului și a câștiga din punct de vedere material;
2. Știința (laboratoare private bine echipate și susținute financiar) este implicată în această acțiune și este greu de presupus că organismele sportive îi pot face față;
3. Trișajul face parte din ființa umană.

Drepturile sportivului în controlul doping:

- de a fi asistat de o persoană desemnată de el pe timpul controlului doping;
- de a solicita contraexpertiza (testul B) în caz de nemulțumire a rezultatului testului A;
- de a participa personal printr-un delegat la efectuarea testului B;
- de a fi audiat după anunțarea rezultatului pozitiv la testul A cât și la efectuarea testului B;
- de a fi înștiințat în scris în caz de măsuri disciplinare dictate împotriva sa ca urmare a unui rezultat pozitiv la controlul doping (după efectuarea testului B);
- de a se adresa organelor sportive superioare: Federației Sportive Naționale, Federației Internaționale, Tribunalului de Arbitraj Sportiv de la Lausanne (Elveția) etc.;
- de a menționa în fișa de control doping orice obiecții privind metodologia controlului sau a altor evenimente.

Obligațiile sportivului în controlul doping:

- de a se supune controlului doping dacă a primit o notificare în acest sens;
- de a se prezenta la timp, conform notificării la stația de control doping;
- de a nu părăsi stația de control doping, decât cu permisiunea personalului și sub supraveghere continuă;
- de a coopera și participa direct la îndeplinirea metodologiei de control doping;
- de a declara în scris medicația luată în ultimile 72 ore sau alte tratamente speciale efectuate;
- de a permite percheziția genții sportive cu care intră în stația doping;
- de a produce în mod vizibil proba de urină (cantitatea minimă va fi de 75 ml cu pH 5-7 și densitatea urinară mai mare de 1010);
- de a verifica exactitatea datelor înscrise în fișa de control doping (data, ora, coduri, pH, densitatea urinară – obiecțiile sale);
- de a primi o copie de pe fișa de control doping;
- de a anunța în scris Federația despre orice tratament de urgență efectuat pentru îmbolnăviri cu agenți dopanți;
- de a primi un rezultat final în maximum 90 de zile de la recoltarea probei, în caz contrar rezultatul este nul, exceptând anchetele judiciare.

Sanțiuni:

A. Unele stimulente (efedrina, cofeina, pseudoefedrina, heptaminol, fenilpropanolamina ș.a.):

A1. prima abatere – avertisment

– amendă

– suspendarea de la 0-6 luni

A2. a doua abatere – suspendarea de la 6 luni la 2 ani

A3. a treia abatere – suspendarea de la 2 ani – pe viață

B. Celelalte substanțe și metode: (steroizi anabolizanți, hormoni peptidici).

B1. prima abatere – 2 ani suspendare

B2. a doua abatere – suspendare pe viață

C1. traficarea, administrarea sau încurajarea folosirii – 4 ani – pe viață

C2. evitarea, refuzul controlului „out of competition” 3 luni – 2 ani.

- În caz de suspendare pentru 2 ani de zile sportivului i se anulează toate rezultatele din ultimele 6 luni și i se pot adăuga și amenzi.
- În cazul echipelor, dacă mai mulți de 2 jucători sunt depistați pozitiv la testele doping – toată echipa este descalificată.

TEMA 9. SUBSTANȚE ȘI METODE INTERZISE ÎN SPORT

Clasa I – Substanțe interzise în sport (S)

Principalele clase de substanțe doping sunt considerate:

- A. stimulente
- B. narcotice
- C. agenți anabolizanți (agenți anabolici androgeni, beta-2 agoniști)
- D. diuretice
- E. hormoni peptidici, mimetici și analogi.

Stimulantele – cresc starea de alertă, vigilență, agresivitate a organismului, produc o stimulare mentală, cresc fluxul sanguin și TA, reduc senzația de oboseală. Din această grupă fac parte *amfetaminele*, care pot duce până la deces, în special în hipertermie și eforturi epuizante (cazul ciclistului englez Symson în „Tour de France” 1987 etc.), aminele simpatomimetice de tip *efedrina*, *metilefedrina*, *cofeina*, *fenilpropanolamină*. Sportivii trebuie să fie atenți la tratamentele în stări gripale, bronșite, deoarece deseori medicamentele utilizate conțin substanțe incluse în lista doping. De asemenea, atenție la consumul unor produse naturiste (ex. Ginseng) care pot conține efedrina, cofeina etc.

Narcotice (heroina, morfina) și opioidele (metadona, pentazocina, petidina și compuși înrudiți), acționează direct asupra SNC micșorând durerea, produc euforie și dependență psihică, deprimă funcția respiratorie, produc narcomania.

Agenții anabolizanți – sunt folosiți pentru creșterea masei musculare, a forței musculare, a puterii și a psihoagresivității. Dintre aceștia fac parte: *steroizii anabolici androgeni* (dihidro-clor-metil, metandienona, nandrolon, stanozol, testosteron, dihidrotestosteron, dihidroepiandrosteron etc.) și substanțe antiastmatice cu efect anabolic *beta-2-agoniștii* (salbutamolul, bambuterol, clenbuterol, fenoterol, terbutaline). Principalele reacții adverse constau în: oprirea creșterii la copii și amenoree primară la

fete dacă sunt administrate înaintea pubertății, modificări psihologice, cardiace, hepatice (icter colestatic, tumori hepatice), prostatite la bărbați (cancer), reducerea funcției testiculare, modificări la fete (hipotrofia sînilor, amenoreea secundară, hipotrofia organelor genitale, pilozitate crescută pe față și pe corp, modificări ale vocii, suprimarea funcției ovariene etc.). Atenție la nutrienții care conțin agenți anabolizanți care nu sunt inscripționați pe cutie sau la consumul de carne de vită hrănită cu anabolizante.

Diuretice – provoacă o pierdere rapidă de lichide și unele minerale (K, Na) din corp, fiind utilizate mai ales în sporturile cu categorii de greutate. Din această clasă fac parte: furosemid, bumetanid, acetazolamid, manitol etc. Ele maschează prezența agenților anabolizanți în urină prin diluția acesteia.

Hormonii peptidici, mimetici și analogi.

– **Somatotropina** (hormonul de creștere) este cel mai puternic hormon anabolizant din corpul omenesc. Anabolic înseamnă a construi țesut, a crește masa musculară. Administrat înainte de pubertate poate induce gigantismul, iar după pubertate acromegalie. Sportivii care îl utilizează au riscul de a face diabet, tulburări endocrine și de comportament.

– **Gonadotropina corionica** (exemplu: Pregnyl) – hormonul secretat de placentă, care stimulează producția de androgeni în organism (celulele Leydig din testicule la bărbați și corticosuprenale la fete). Se controlează numai la bărbați.

– **Corticotropinele** (exemplu: ACTH) – sunt hormoni secretați de hipofiză, care stimulează secreția de cortizon de către corticosuprenale. În ceea ce privește cortizonul: administrarea prin injecții, tablete sau supozitoare este interzisă; administrarea prin soluții oculare, auriculare, sau creme și unguente dermatologice este permisă; administrarea prin spray-uri antiastmatice sau local în infiltrații este supusă notificării însoțită de certificate medicale.

– **Hormonii hipofizari și sintetici** (exemplu: LH) – cresc producția de androgeni în corpul uman. Se consideră pozitiv numai la bărbați.

– **factorii de insulină** (exemplu: IGF 1) – sunt factori hormonal secretați la nivel hipotalamo – diencefalic și care induc o creștere a insulinei. Sunt folosite pentru efectele anabolizante. **Insulina** – este admisă numai în cazul în care sportivul prezintă un certificat că este diabetic insulinodependent.

– **Eritropoetina** – hormonul peptidic secretat la nivelul rinichiului stimulează măduva osoasă pentru a produce mai multe hematii, care vor asigura prin HbO₂ un tranzit crescut de O₂ la mușchi. Reacții adverse severe: tromboza, reacții alergice, etc. (dacă hematocritul este peste 50% (normal = 42-44%) se consideră test pozitiv și se interzice participarea la competiție).

Clasa II – Metode interzise în sport (M)

– **Dopingul cu sânge și derivate de sânge** (auto- sau heterolog) – asigură un surplus de hematii, așadar de Hb, favorizând un aport crescut de O₂ la mușchi; reacții adverse: șoc de incompatibilitate, transmiterea unor boli grave cum ar fi SIDA, hepatita virală B și C, etc.

– **Transporturi de oxigen** (exemplu: RSR – 13, hemoglobina reticulată, etc) și înlocuitori de plasmă (plasma expanders) induc aceleași efecte ca mai sus.

– **Manipulări fizice** (manipularea urinei: sondaj vizical, adaos de apă sau alte lichide, schimbări de recipiente, etc.), chimice (manipulări de pH: acidificări – alcalinizări) și farmacologice („agenți mascatori”: Probenecid, Bromantan, Epitestosteron mai mare de 200 ng/ml urina, etc.).

Clasa III – Clase de substanțe interzise în anumite circumstanțe

– **Alcool** – numai la cererea unei organizații sportive complete (exemplu: CIO, Federații internaționale sportive) – exemplu: tir, pentatlon modern și biatlon pentru tir etc.

– **Canabinoide** (exemplu: marihuana, hașiș) – au efecte halucinogene. Se controlează numai la cererea unei organizații sportive competente (CIO, Federația Internațională de Schi etc.).

– **Anestezice locale** – cu excepția cocainei sunt admise chiar împreună cu 1% soluție de adrenalină. Controlul doping se efectuează numai la cererea unei organizații sportive competente (exemplu: Federația Internațională de Box, Federația Internațională de Pentatlon modern). Un certificat medical și notificarea scrisă înainte de control pentru infiltrațiile locale sunt necesare numai pentru aceste două federații internaționale (numele, proba, diagnosticul, substanța și cantitatea infiltrată, locul anatomic, data, ziua și ora).

– **Corticosteroizi infiltrați** (exemplu: Diprofos, Solumedrol) – sunt admiși cu obligația notificării scrise înainte de control.

– **Beta-blocante** (exemplu: propranol) – sunt substanțe care diminuează starea de teamă și tensiunea psihică și sunt folosite cu acest scop de către unii sportivi. Controlul doping are loc numai la cererea unor organizații sportive competente: auto-, motosport, tir, tir cu arcul, pentatlon, biatlon, înot sincron, sărituri în apă, sărituri cu schiurile, etc. Ca reacții adverse se pot specifica: hipertensiunea arterială, bradicardia sinusală cu tulburări secundare de irigare cardiacă, cerebrale etc.

Clasa IV – Substanțe speciale

WADA stabilește în fiecare an câte 10-12 substanțe pentru care, dacă sportivul poate dovedi juridic că le-a folosit în alt scop decât cel sportiv – pedeapsa poate fi micșorată. Acestea sînt: efedrina, canabinoidele, batablocantele și alcoolul. În această listă sunt incluse beta-2 agoniștii, cu excepția salbutamolului (1000 ng/ml) și clenbuterolului, inhibitorii alfa-reductazici, stimulatorii și deureticele ce nu sunt incluse în listele S5 și S6, toți glucocorticosteroidii, alcoolul, beta-blocanții și canabinoidele.

Metode moderne de dopare.

Dopingul cu gene. Genele artificiale produse în laboratoarele de biologie moleculară, care „forțează” organismul de a produce o anumită substanță sau hormon, care vor induce efectele dorite.

Practic acest doping se poate realiza pe trei căi:

– **Prin injecție** – fibrele musculare pot absorbi direct ADN-ul. Injecționând în mușchi gene artificiale, care conțin ADN artificial muscular, fibrele musculare vor accepta acest ADN și „noul ADN” va modula caracteristicile fibrelor musculare (albe, roșii, intermediare, etc.).

– **Transplante prin virusuri** – virusul poate fi manipulat cu, de exemplu, gene EPO; injectând virusul în mușchi noile gene vor forța mușchiul să producă EPO. Acest lucru a fost deja realizat pe animale și pare a fi eficient timp de 1-2 ani.

– **Introducerea în organism de celule cu gene modificate** – practic se pot extrage celule din corp, care în laborator se modulează cu gene artificiale și apoi se introduc în organism. Este metoda cea mai laborioasă dar realizabilă și controlată în laboratoare de biologie moleculară.

O altă metodă este cea de a crește „factorii de transcriere”. În acest mod tipul de fibre musculare poate fi modificat, astfel creșterea factorului de transcriere *Myogenin*

conduce la creșterea capacității oxidative musculare și respectiv a capacității de efort în condiții anaerobe. Inactivarea *Myostatinului* conduce la o creștere marcantă a masei musculare.

**Tabel 2. Principalele clase de substanțe și metode doping
(după Meduna V., 2000).**

	Agenții anabolizanți	Diuretice	Stimulente	Narcotice și analgetice	Beta-blocante	Doping sanguin	Hormoni
Exemple	Stanozolol Nandrolol Clostebol	Furosemid, spiron, merssalyl	Cofeina Cocaina Amfetamina	Metadona Codeina Heroina	Adenolol Oxprenolol Propanolol	EPO	STH
Efecte	Creșterea masei musculare, puterii și agresivității	Reduce greutatea, maschează prezența preparatelor doping	Cresc starea de atenție, reduc percepția oboselii	Reduce perceperea durerii, induce sentimentul euforiei	Scad tonusul simpatic, reduc senzația de teamă și tensiunea psihică	Sporește masa eretrocitară	Creșterea masei musculare
Tipuri de sport	Atletica grea, fotbal, înot	Atletica grea, box, lupte	Competițiile sportive de tir	Tir	Tir cu armă pneumatică, tir cu țeavă lisă	Ciclism, maraton, sporturi de iarnă	Atletica ușoară, lupte
Efecte adverse	Dereglaarea ciclului menstrual, schimbarea vocii, prezența acnelor	Deshidratare, colici, demineralizare	Tahicardie, hiperactivitate, neliniște	Crește riscul de traumare	Induc simptome asmatiche		Diabet zaharat, acromegalie
Pericol de viață	Patologii cardiovasculare, ale ficatului, rinichilor, sterilitate	Stop cardiac, stop renal	Tahicardie excesivă, dependență narcotică	Supradozajea induce pierderea cunoștinței până la comă	Bradycardie exagerată	Tromboză sanguină	Nu sunt cunoscute

TEMA10. ALTERNATIVELE DOPAJULUI ÎN SPORTUL CONTEMPORAN

1. Antrenamentele la altitudine medie – aspecte fiziologice și biochimice.

Începînd cu anul 1968 (J.O. din Mehico) antrenamentele la altitudine medie constituie una din etapele principale de pregătire a sportivilor de performanță, în rezultatul cărora capacitatea de efort fizic poate crește cu 12-14% în momentul reintroducerii la șes.

Din punct de vedere geografic se deosebesc următoarele tipuri de altitudine:

1. altitudine joasă (de creștere) → între 500-600m și 1000-1200m;
2. altitudine mică → între 1200 – 1800m;
3. altitudine medie → între 1800 – 2800m;
4. altitudine mare → între 2800 – 4200-4500m;
5. Altitudine înaltă peste 4500m.

În sport ne interesează altitudinea joasă (500-1200m) care contribuie la o refacere mai rapidă a sportivului și cea medie între, 1800-2800m, care contribuie la stimularea și creșterea capacității de efort. Odată cu urcarea în munți asupra organismului uman acționează un șir de factori abiotici și anume, factorii climaterici.

Temperatura.

Temperatura aerului scade la fiecare 100m pe verticală cu $0,5^{\circ}\text{C}$, iar iarna chiar pînă la $0,6-0,7^{\circ}\text{C}$. Temperatura medie a aerului la înălțimea de 3000m deasupra nivelului mării este de $-4,5^{\circ}\text{C}$ și la 4000m – 11°C . Umiditatea aerului la înălțimea de 2000m este de 2 ori mai mică față de nivelul mării și la altitudinile înalte aerul devine aproape uscat. Aceste condiții au o importanță și o acțiune triplă: influențează valoarea presiunii parțiale a O_2 (PO_2), modifică condițiile radiației solare și accelerează deshidratarea organismului. De aceea este foarte importantă hidratarea organismului în timpul antrenamentelor la altitudine joasă și medie.

Radiația solară. Odată cu ridicarea în munți radiația solară crește cu 10% la fiecare 1000m, iar razele UV cu 3-4% la fiecare 100m.

Presiunea atmosferică odată cu ridicarea deasupra nivelului mării scade. De exemplu presiunea atmosferică la șes este în medie de 760mm/Hg, iar la 2000m ajunge la 580-600 mmHg.

Presiunea parțială a O₂ la șes este de circa 160mmHg, iar la 2000m – 111mmHg. De regulă presiunea atmosferică scade urcând pe verticală cu circa 10-12mmHg la fiecare 100m altitudine, ceea ce face ca să scadă și presiunea parțială a O₂ la 200m = 15,8% din volumul aerului (la șes 20,95%). Aceste condiții induc anumite tulburări la organismul sănătos cum ar fi: respirație frecventă, puls ridicat, dureri de cap, tulburări digestive, tulburări ale somnului, senzație de uscăciune a mucoaselor nazale și ale gâtului, stare de euforie. Apariția acestor simptome vorbesc de instalarea crizei de aclimatizare care durează 7 zile. Viteza și forța la sportivi crește din a 8-a zi de antrenamente la altitudine medie. Odată cu revenirea la șes sportivii trec iarăși printr-o criză de reaclimatizare care poate să dureze câte 7-10 zile, începând cu ziua a 3-a resimt aceleași simptome. Există o memorie a aclimatizării care se exprimă prin atenuarea din ce în ce mai evidentă a acestor modificări adaptative la stagii repetate de altitudine. Cel mai bun randament sportiv de concurs la șes după revenirea de la altitudine medie se consideră timp de 21-28 zile, iar maximul optim se înregistrează între zilele 14-18.

Antrenamentele la altitudine medie sunt însoțite deseori de:

1. pierderi hidrice la efort mare;
2. hemoconcentrație exagerată;
3. tendință la apatie;
4. dureri la nivelul cicatricelor;
5. acutizarea reumatismului;
6. refacere musculară întârziată;
7. uscăciunea mucoaselor;
8. incidența crescută a patologiilor otorinolaringologice;
9. șoc termic datorită penetranței razelor solare ultraviolete.

Ca măsuri de prevenire se recomandă:

- a) hidratare adecvată (2-3 l de apă minerală alcalină zilnic);
- b) protecția pielii și a ochilor (creme, ochelari de soare);
- c) protecția mucoaselor (vitamina A în nas, gargarisme cu mușețel);
- d) accent pe refacere post-antrenamente;
- e) psihoterapie (evitarea depresiei la sportivi);

f) alimentație normocalorică: hiperglucidică, normo- sau hipoproteică, hipolipidică (bogată în crudități lactate, sucuri naturale);

g) suplimente medicamentoase: complexe de vitamine și minerale, produse de Fe, folcisteina și vitamina B₁₅ (acid pangamic) – favorizează aclimatizarea, săruri de acid aspartic și arginină – pentru detoxifierea hepatică, glicocol – pentru funcția neuromusculară, antioxidante – vitaminele E, C, etc.

Sportivii care urcă la altitudine medie trebuie să îndeplinească următoarele precondiții:

1. să dispună de o bună stare de sănătate;
2. să fie motivați;
3. să aibă un grad de antrenament ridicat.

Performerii utilizează antrenamentele la altitudine în medie de 3 ori pe an, perioada recomandabilă fiind de 21-28 zile.

În prezent sunt practicate și recomandate 2 metode de antrenament:

I metodă: - prevede reluarea treptată a efortului, ajungându-se în circa 7-8 zile la eforturi specifice maxime (variantea franceză);

II metodă: - prevede ca după 24-28 de ore se reiau antrenamentele conform planului de pregătire de la șes. Se acordă o atenție deosebită în acest caz refacerii și psihoterapiei.

2. Adaptarea sportivilor la variații de fusuri orare.

Se cunoaște că ritmul funcțiilor fiziologice este sincronizat cu ciclul zi-noapte din zona de timp în care trăim. În cazul care ne deplasăm într-o zonă cu diferență de fusuri orare, organismul uman are nevoie de un timp de adaptare. Această adaptare poate dura de la 3-4 zile până la 10-14 zile în cazul diferențelor mai mari de 6 ore și sunt strict individuale. În timpul adaptării la variațiile de fusuri orare sportivii acuză un discomfort evident semnalat prin: tulburări de somn și apetit, hiperexcitabilitate, scădere în greutate, tulburări de comportament, lipsa de concentrare a atenției, tulburări ale coordonării mișcărilor fine etc. La sportivi aceste tulburări se însoțesc de scăderea randamentului și a capacității de efort. Aclimatizarea la diferența de fusuri orare spre Est este mai dificilă și mai lungă.

În vederea facilitării aclimatizării la fusurile orare se recomandă respectarea unor măsuri:

1. înainte deplasării, sportivul trebuie să fie sănătos, motivat, cu un grad de antrenament superior;
2. deplasarea se efectuează cu atâtea zile înainte câte fusuri orare sunt în diferență (o zi pentru fiecare fus orar + 2-5 zile pentru acomodare la mediul ambiant). De exemplu, diferența de fusuri orare la J.O. din Beijing (2008) constituie 7 ore. Deci, pentru a suporta adaptarea în timp se recomandă plecarea sportivilor cu 9-12 zile înainte ;
3. deplasarea se organizează astfel încât sportivii să ajungă spre seară în noua localitate;
4. pe timpul deplasării sportivii nu trebuie să doarmă chiar dacă după timpul de acasă este ora de culcare;
5. ajunși la noua reședință se va asigura somnul de noapte din prima zi, chiar medicamentos (stilnox, xonopax, valeriană);
6. prima zi după sosire va fi o zi de orientare la noile condiții și de un antrenament fizic ușor;
7. în primele 5-7 zile nu se vor permite ore de somn ziua, iar somnul de noapte va fi ajutat medicamentos;
8. din ziua a doua se reiau antrenamentele după programul de acasă de la punctul rămas în momentul deplasării, cu accent deosebit pe refacerea intra și postefort;
9. alimentația și medicația zilnică vor fi cele de acasă fără nici o modificare;
10. refacerea zilnică deosebită în special metabolică și neuropsihică;
11. asigurarea unui program extrasportiv cât mai plăcut, variat, relaxant mai ales în primele 5-7 zile pentru a evita somnul de după amiază;
12. introducerea somnului de după-amiază (1-2 ore) exact ca acasă, după 5-7 zile și în condiții în care somnul de noapte este reglat.

TEMA 11. MĂSURI DE REFACERE A CAPACITĂȚII DE EFORT

În procesul de instruire sportivă, relația efort-odihnă are o importanță considerabilă.

Refacerea reprezintă restabilirea stării de echilibru a mediului intern și a parametrilor funcționali, avute înainte de efort și chiar depășirea acestora.

Recuperarea organismului după efort se adresează acelor situații în care, în timpul efortului a fost lezată integritatea morfo-funcțională a organismului pînă la limita fiziopatologicului.

Susținerea efortului constă în acțiunile întreprinse asupra organismului, în scopul desfășurării efortului fizic cu maximă eficiență și minimă uzură biologică.

Principiile generale ale refacerii:

- a) refacerea (trofotrop) și efortul (ergotrop) sunt două componente esențiale ale antrenamentului sportiv;
- b) refacerea se adresează unui organism sănătos, integru și are un caracter strict individualizat. Individualizarea ține cont de sex, vîrstă, stare de antrenament etc.;
- c) în mod spontan, refacerea organelor și sistemelor se realizează în timp, într-o anumită ordine:
 - parametrii sferei vegetative (exemplu: cardiovasculari, respiratori) se refac în câteva minute;
 - unii parametri metabolici – în câteva ore;
 - parametrii neuroendocrini – au o durată de refacere de 2-3 zile.
- d) refacerea se realizează intra-efort, după antrenament, după un ciclu săptămînal, anual și olimpic;
- e) refacerea se adresează celui mai afectat organ sau sistem implicat în efort și respectiv organismului integru;
- f) refacerea spontană se completează în mod obligatoriu cu cea dirijată care cunoaște procedee de refacere generală și de refacere specifică fiecărui sport;

Din punct de vedere al modului de realizare, refacerea este de două tipuri: *refacere spontană* și *refacere dirijată*.

Refacerea spontană (naturală) – este acea formă de reechilibrare a organismului, care se poate produce după oricare solicitare, fără careva intervenții din exterior.

În cadrul refacerii spontane, somnul profund odihnitor are rol deosebit asupra capacității fizice și intelectuale. Așa se explică diminuarea performanței fizice la vîrstnici însoțită de senzația neplăcută de oboseală, chiar în lipsa efortului. La aceste persoane periodicitatea circadiană a ritmului somn-veghe este perturbată de fazele de trezire în cursul nopții.

Important este somnul nocturn, somnul diurn nu este la fel de odihnitor, deoarece perioadele de somn paradoxal sunt diminuate (în somnul normal nocturn la fiecare aproximativ 90 minute de somn lent se intercalează perioade de somn paradoxal) și

respectiv sunt diminuate fazele de refacere a neuronilor (refacere ce se realizează doar în perioadele de somn paradoxal).

Somnul lent are rol reparator, odihnitor, restaurator și tonifiant; are o importantă funcție de creștere și reînnoire a țesuturilor corporale în general și un rol deosebit în sinteza proteică.

Somnul paradoxal are rol indispensabil pentru restaurarea ionică, metabolică și proteică a neuronilor, precum și în stabilizarea memoriei de scurtă și de lungă durată.

Refacerea dirijată – este acea parte componentă a antrenamentului, care folosește dirijat unele mijloace naturale sau artificiale, fiziologice, provenite din mediu intern sau extern, în scopul restabilirii homeostaziei și chiar depășirea acestui prag prin realizarea supracompensării (I. Drăgan 1994). Refacerea dirijată completează, compensează, accelerează refacerea naturală a organismului, însă nu o poate substitui.

Mijloacele refacerii dirijate: în funcție de sectorul biologic asupra căruia acționează aceste mijloace – se disting următoarele mijloace de refacere:

- neuropsihică;
- neuromusculară;
- cardiorespiratorie;
- endocrinometabolică.

În funcție de apartenența acestor mijloace – sunt descrise cinci grupe și anume:

- fizio-balneo-hidro-kineto-terapeutice;
- dietetice;
- psihoterapeutice;
- farmacologice;
- odihna activă.

Mijloace fizio-balneo-hidro-kineto-terapeutice:

- a) hidroterapia caldă la aproximativ 38°C, constând din duș după 15 minute de la efort cu săruri minerale, plante medicinale, care realizează o bună relaxare musculară;
- b) climatoterapia – se realizează după o etapă sau ciclu anual de pregătire, când pentru 2-3 săptămâni sportivul se deplasează în zona subalpină (la 800 m altitudine);
- c) masajul și sauna – ședința completă de saună contribuie la: curățirea celulelor pielii și reînnoire celulară, antrenează cordul și adaptează circulația, crește capacitatea de

apărare a organismului contra infecțiilor, stimulează sistemul hipotalamo-suprarenal, produce modificări ale tonusului vegetativ, într-un cuvânt dă senzația de bine. Prin saună, refacerea sistemelor sollicitate în efort se realizează mai rapid. Numărul recomandat de saune pentru sportivii practicanți ai antrenamentelor dure este de una sau două pe săptămână.

Masajul sportiv este practicat sub formă de:

- Masaj de antrenament (2-6 ore după efortul din lecția de antrenament). În perioada de formă sportivă, masajul se poate intensifica, va fi făcut suplu dar puternic și profund, în scopul de a asigura suplețea musculaturii contractate pentru ameliorarea recuperării și accelerarea eliminării produșilor de metabolism.
- Masaj de pregătire completează încălzirea, iar în funcție de temperamentul sportivului calmează sau stimulează reactivitatea nervoasă.
- Masajul după efort se practică la sfârșitul refacerii active și realizează diminuarea rapidă a tonusului muscular și accelerează eliminarea cataboliților, datorită debitului sangvin crescut.

d) *oxigenarea naturală* sau *artificială*, *aeroionizarea naturală* sau *artificială*. Oxigenarea și aeroionizarea naturală se practică în aer liber de preferință în zona subalpină bogată în ioni negativi cu rol benefic în refacere. Oxigenarea artificială constă în inspirarea cu ajutorul unei măști a oxigenului sau în cazul aeroionizării artificiale se inspiră aeroioni negativi ce sunt eliberați în camere speciale;

e) *acupunctura și presopunctura*;

Mijloace dietetice. Acestea se referă la alimentația care în perioada de refacere trebuie să fie normocalorică, alcalinizată, hidro-zaharată, bogată în vitamine și oligoelemente.

Mijloace psihoterapeutice. Sugestia și autosugestia realizează o mobilizare psihică și o refacere psihică mai bună. De asemenea tehnicile de psiho-relaxare – training autogen, yoga accelerează refacerea organismului după efort.

Mijloace farmacologice. Acestea folosesc medicația de refacere constând din medicamente de substituție și compensatorii specifice refacerii musculare, a sistemului nervos și refacerii metabolice.

Odihna activă este procedeul ce constă în solicitarea ușoară a altor grupe musculare și deci a altor zone și centri nervoși decât cei antrenați în efortul propriu-zis. Ea este o formă specială a refacerii dirijate. Scopul odihnei active este menținerea stării de antrenament, prin diferite măsuri întreprinse după efort cum ar fi: alergare ușoară, o ședință ușoară de natație, vîslit, bicicleta, gimnastică cu exerciții de întindere și relaxare, jocuri distractive sau ședințe de lucru la bicicleta ergonomică.

Procesul de accelerare a restabilirii după efort constă în:

- transferul mai rapid de la predominantă simpatică la cea parasimpatică;
- eliminarea mai rapidă a hormonilor de efort (adrenalină, noradrenalină);
- eliminarea sau metabolizarea lactatului într-o manieră mai rapidă și eficientă.

Astfel, exercițiile alese în cadrul refacerii active va solicita alte sisteme funcționale, alte grupe musculare, sau dacă vor fi aceleași, intensitatea lucrului va fi mult mai scăzută față de cea din efortul propriu-zis.

Se impun cîteva reguli pentru deplina eficiență a refacerii active:

- refacerea activă este recomandată după eforturile anaerobe lactacide;
- efortul lejer prestat în cadrul refacerii active să se situeze la nivelul pragului aerob;
- timpul de lucru în cadrul odihnei active nu trebuie să depășească 15 de minute.

Prelungirea acestei activități solicită suplimentar sistemul cardio-vascular și consumă substrat energetic care este oricum diminuat și prin efortul propriu-zis. Odihna activă este contraindicată cînd solicitarea din antrenament sau competiție a dus la consumul marcat al rezervelor energetice, epuizînd suplimentar substratul energetic și respectiv sunt întîrziate procesele de restabilire.

TEMA 12. ALIMENTAȚIA ȘI PERFORMANȚA SPORTIVĂ

Aspectul calitativ al regimului alimentar este deseori neglijat în ciuda programelor dezvoltate de instituțiile de sănătate publică și ale multiplelor avertizări din mass-media despre consecințele negative pe care dezechilibrele principiilor alimentare le au asupra sănătății. În cazul sportivilor, ignorarea acestora are repercusiuni negative și asupra performanțelor sportive. Cunoașterea compoziției alimentelor și a rolului specific pe care fiecare tip de moleculă alimentară îl are asupra proceselor fiziologice implicate în efortul fizic va permite medicului de medicină sportivă să compună pentru

sportivi un regim alimentar adaptat tipului, volumului și intensității efortului astfel încât aceștia să beneficieze la maxim de rolul energogen al alimentelor. Prin modificarea compoziției, cantității și orarului de administrare a meselor, atât în faza care precede ședința de antrenament sau competiția (faza energogenă) precum și în perioada următoare efortului (faza de refacere), un regim alimentar bine alcătuit este un factor care contribuie la obținerea performanței sportive.

În funcție de cantitatea în care se găsesc în alimente, constituenții alimentari (trofinele) sînt clasificați în două grupe mari:

I. Macronutrienții (moleculele energetice, fibrele vegetale și apă)

II. Micronutrienții (vitaminele, mineralele, enzimele etc)

I. Macronutrienții sunt acei nutrienți care se găsesc în cantități mari în alimente. Această categorie cuprinde moleculele energetice (proteinele, carbohidrații și lipidele), fibrele vegetale (solubile și insolubile) și apă.

A. Moleculele energetice conțin legături chimice care, prin procesul de metabolizare, eliberează în organism energie. Lipidele au cea mai mare încărcătură energetică per moleculă (9 kcal/gr față de 4,2 kcal/gr cît au proteinele și glucidele) dar procesul de metabolizare al acestora decurge mai încet decît cel al glucidelor, motiv pentru care ele nu reprezintă o sursă rapidă de energie, cum sunt carbohidrații. Proteinele, deși au conținut energetic, nu sunt utilizate în mod uzual ca și combustibil deoarece sînt foarte importante pentru construcția celulară, rolul plastic în cazul lor excedîndu-l pe cel energetic. Raportul optim zilnic dintre macronutrienți din necesarul caloric zilnic este:

55-60% GLUCIDE

25-30% LIPIDE

15-20% PROTEINE

Carbohidrații. Glucoza reprezintă combustibilul preferențial al celulelor organismului. Sistemul nervos este dependent în întregime de glucoză ca sursă energetică, celelalte tipuri de celule putînd utiliza și alte surse energetice (lipidele și proteinele). Carbohidrații reprezintă un combustibil cu cifra octanică ridicată, un combustibil de calitate superioară care furnizează o cantitate mare de energie într-un timp mai scurt decît celelalte două tipuri de molecule energetice, lipidele și proteinele. Astfel, efortul fizic susținut energetic de metabolismul glucidic permite cele mai mari

intensități de efort comparativ cu cel bazat pe utilizarea lipidelor sau a proteinelor. Din păcate, organismul nu dispune de resurse nelimitate din acest combustibil de calitate superioară deoarece cantitatea de glucide din organism este limitată: o parte este reprezentată de glucoză dizolvată în sânge (al cărui indicator este glicemia sangvină) și cealaltă este o formă de depozit, numită glicogen, localizată în musculatura scheletică și în ficat. Glicogenul muscular asigură în principal energogeneza eforturilor anaerobe în timp ce glicogenul hepatic furnizează energie sistemului nervos și eforturilor aerobe bazate pe glicoliza aerobă. Cantitatea totală de glicogen din organism nu depășește în general valoarea de 350 gr. Digestia carbohidraților începe încă din cavitatea bucală sub acțiunea amilazei salivare. Majoritatea proceselor de digestie și absorbție se desfășoară însă la nivelul intestinului subțire sub acțiunea amilazei pancreatice care desface moleculele complexe de carbohidrați în molecule simple de tipul glucozei, fructozei, galactozei. Absorbite sub această formă, glucidele simple sunt transportate prin sistemul venos portal pînă la ficat unde metabolizarea presupune transformarea lor în singura moleculă stabilă care poate fi utilizată direct de către organism: glucoză. Sub această formă se realizează aprovizionarea energetică a tuturor țesuturilor organismului.

Creșterea glicemiei sangvine, produsă de influxul postprandial de glucoză, declanșează secreția pancreatică de insulină care transportă excesul de glucoză circulantă către țesuturi. Dacă rezervoarele de glicogen din ficat și mușchi nu sunt pline, o parte din aceasta va fi transformată la nivelul ficatului în glicogen și depusă sub această formă în ficat și mușchi. Un aport de carbohidrați redus determină depleția prelungită a rezervelor de glicogen muscular, produce oboseala cronică și perturbarea procesului de antrenament (Costill et al. 1988; Achten et al. 2004). Glucoza rămasă după umplerea depozitelor de glicogen va fi stocată în celulele adipoase sub forma lipidică. Orice aport glucidic care depășește capacitatea rezervorului glucidic al organismului este transformat rapid în grăsimi. Este important să remarcăm aici că viteza de absorbție a glucozei în mușchi și ficat este inferioară celei a țesutului adipos ceea ce face din creșterea bruscă a glicemiei sangvine un factor care predispune la acumularea energiei chimice a glucozei sub forma lipidică în defavoarea glicogenului. Din această cauză, indicele glicemic este un parametru foarte important în stabilirea unui regim dietetic, fiecare aliment cu conținut de carbohidrați fiind caracterizat de un

indice glicemic specific. Indicele glicemic este definit ca gradientul de creștere a glicemiei sangvine produsă de ingestia alimentului respectiv sau, altfel spus, viteza de absorbție a glucidelor componente. Cu cât un aliment are un indice glicemic mai mare, cu atât va declanșa o creștere mai brutală a glicemiei sangvine și implicit, o secreție mai mare de insulină. O proporție crescută din glucoză obținută din alimentele cu indice glicemic mare va fi înmagazinată sub formă de lipide chiar dacă rezervoarele de glicogen nu au fost pe deplin refăcute. Pentru a înțelege importanța acestui parametru, să luăm exemplul unui aliment cu indice glicemic mare și al unuia similar dar cu indice glicemic mic: pâinea albă și pâinea neagră. Cele două produse au conținut energetic foarte apropiat (260 cal/100g pâine albă față de 230cal/100gr pâinea neagră). Diferența de 30 de calorii/100gr este aproape nesemnificativă. Cu toate acestea, cele două alimente au un impact diferit asupra metabolismului. Glucidele din pâinea albă (amidonul) sunt foarte ușor absorbite din intestin și determină o creștere rapidă a glicemiei sangvine. Pancreasul reacționează într-o manieră exagerată la o creștere brutală a glicemiei și produce un exces de insulină care înmagazinează în celule (sub formă de grăsime) atât glucoza ce excede nivelul glicemiei fiziologice dar chiar un surplus, provocând astfel o hipoglicemie secundară sau reactivă (la 20-30 min după ingestia alimentelor cu indice glicemic mare). Corectarea hipoglicemiei nou instalate se realizează prin secreția de glucagon care inițiază glicogenoliza hepatică ca sursă de glucoză sangvină. Dacă rezervele de glicogen hepatic sunt reduse, de exemplu în condițiile unor diete starvante sau efort fizic mare, glucoză se obține din proteine (sangvine și musculare), prin gluconeogeneză, proces descris foarte plastic ca un adevărat auto-canibalism al organismului. Hipoglicemia declanșează și o foame de glucide și uneori, atunci când este deosebit de severă, o stare lipotimică deoarece sistemul nervos este dependent energetic în exclusivitate de glucoză. Se intra în acest fel într-un cerc vicios în care ingestia alimentelor cu indice glicemic ridicat declanșează un metabolism exagerat către lipogeneză și produce o anumită dependență a consumului acestui tip de alimente (exemplul cel mai bun sunt dependenții de ciocolată). Ieșirea din acest cerc vicios este posibilă doar prin efortul psihologic de a utiliza alimente cu indice glicemic scăzut care mențin un nivel constant al glicemiei sangvine. Un indice glicemic peste 70 este considerat mare, între 55 și 70 mediu, iar sub 55, mic. Prezența fibrelor

vegetale în alimente scade viteza de absorbție a principiilor alimentare, inclusiv a glucidelor, constituindu-se din acest motiv într-o modalitate de reducere a indicelui glicemic. În făina integrală, făina tip Graham și mai ales în făina de secară amidonul este amestecat cu tărițe (fibre vegetale insolubile) și de aceea pâinea făcută din astfel de făini produce descărcări de insulină rezonabile. Tot conținutul ridicat în fibre vegetale explică indicele scăzut al orezului nedecortecat față de cel alb. În majoritatea fructelor există cantități mari de fibre vegetale care încetinesc absorbția fructozei. Stoarcerea fructelor elimină aproape în întregime fibrele vegetale insolubile și de aceea sucurile de fructe au indice glicemic mare deși fructele au în general un indice glicemic mediu. Legumele sunt caracterizate de un indice glicemic mic deoarece ele nu conțin cantități prea mari de glucide. Excepție face cartoful, sfecla de zahăr, dovleacul de plăcintă și morcovii care au conținut glucidic destul de mare, ceea ce ridică nivelul indicelui glicemic al acestor legume.

O altă soluție pentru scăderea indicelui glicemic este asocierea glucidelor cu proteinele a căror digestie este mai dificilă și chiar reclamă o mare cheltuială energetică de metabolizare. Pentru menținerea unei glicemii constante, amestecarea fructelor cu iaurt de exemplu, este preferabilă consumului fructelor ca atare. Menținerea unei glicemii constante este importantă pentru energetica organismului și de aceea, în alimentația sportivilor, sunt recomandați la majoritatea meselor carbohidrații cu indice glicemic mediu și mic. Alimentele cu indice glicemic ridicat sînt însă de preferat imediat înaintea, în timpul și în prima jumătate de oră după antrenamente și competiții, deoarece ele pun la dispoziția organismului o sursă energetică rapidă care înlocuiește glicogenul consumat de efortul fizic. Mai ales în eforturile de duranță, administrarea de glucide rapide înaintea și pe durata competiției sau antrenamentului realizează un aport suplimentar de energie cu cifra octanică mare. Gleeson et al. a demonstrat că această practică are efecte pozitive asupra procesului de antrenament și reduce imunosupresia care acompaniază antrenamentele prelungite. Administrarea suplimentară de carbohidrați înainte de competiție crește cantitatea de glicogen din rezervoarele hepatice și musculare, prelungeste glicoliza și încetinește momentul de inițiere a lipolizei ca proces energogen, ceea ce permite susținerea mai îndelungată a unei intensități crescute de efort. Astfel, dacă nutriționiștii recomandă ca 50-60% din

totalul caloric să provină din surse glucidice, cu 3 zile înainte a competiției se procedează la o creștere a acestui procent până la 75-90%, ceea ce corespunde unui consum de 8 g/kgc. Studiile au demonstrat o îmbunătățire a performanței în eforturile de anduranță în cazul unei mese cu conținut de 200-300 g de glucide luată cu 3-4 ore înainte a competiției comparativ cu neadministrarea acestei mese.

Indicația de a administra post-efort carbohidrați cu indice glicemic mediu sau mare este susținută de studii care au arătat că ingestia acestora în prima jumătate de oră care urmează efortului fizic determină o refacere accelerată a rezervelor de glicogen amplificând procesul de refacere naturală a organismului comparativ cu glucidele cu indice glicemic redus (Burke et al. 1993). Chiar și în eforturile de rezistență se consumă glicogen muscular a cărei refacere se realizează la încetarea efortului și pe baza proteinelor musculare. Un aport suplimentar de carbohidrați rapizi previne catabolismul muscular post-efort. Recomandările Colegiului American de Medicină Sportivă prevedeau administrarea de 1-1,5 g carbohidrați în fiecare oră post-efort, timp de 4 ore, până la o valoare totală de 6-10 g/kgc. În ultimii ani recomandările au fost ajustate în funcție de intensitatea și volumul antrenamentului. Astfel după antrenamentele de intensitate mică și durată medie: 5-7 g/kgc/zi - după antrenamentele de anduranță medie; 10-12 g/kgc/zi - după programe de antrenament extreme (durata peste 4-6 ore/zi). Rația glucidică zilnică recomandă pentru populația generală este de 50-60% din totalul caloric ceea ce presupune sub 10 g/kgc/zi. În cazul probelor de anduranță foarte lungă se recomandă ca aportul glucidic să crească până la 70% din necesarul caloric. După antrenamente și competiții istovitoare sunt necesare cel puțin 1-2 zile de repaus sau exerciții mai ușoare asociate cu un aport glucidic ridicat, pentru a restabili nivelul de glicogen preexistent.

Proteinele. Proteinele alimentare sînt scindate sub acțiunea pepsinei intestinale în peptide care ulterior sunt desfăcute în aminoacizi, unitățile structurale de bază ale proteinelor. Sub această formă ele sunt eliberate în circulație. Rolul principal al proteinelor nu este cel energetic ca în cazul glucidelor sau al lipidelor, ci cel plastic. Ele reprezintă materialul de construcție primordial al tuturor celulelor și țesuturilor și de aceea organismul evita să-l utilizeze ca sursa calorică, îl cruță pentru a-l folosi ca

materie primă în turn-over-ul celular. Tot din aminoacizi se sintetizează hormonii, enzimele și proteinele sangvine.

Avînd în vedere faptul că aminoacizii sunt cărămizile din care este structurată masă musculară, în *sporturile care au cerințe mari de forță musculară* se practică dietele hiperproteice. Astfel, dacă în dieta omului sedentar, necesarul proteic este de 10-15% din cel caloric, în sporturile care necesită masă musculară mare și forță, procentul de proteine crește semnificativ. Studii arată că administrarea concentratelor proteice în apropierea ședințelor de antrenament (după sau chiar înainte) influențează pozitiv instalarea hipertrofiei musculare (Rasmussen et al. 2000; Tipton et al. 2001). Chiar și cantități reduse de aminoacizi au acest efect de stimulare a sintezei proteice cînd sînt administrate în legătură cu antrenamentele de rezistență (3–6 g aminoacizi esențiali sau ~20 g de proteine) (Tipton et al. 2001; Borsheim et al. 2002; Miller et al. 2003). O asociere a aminoacizilor cu carbohidrații are beneficii și mai mari asupra sintezei proteice (Borsheim et al. 2004). Atenție însă dacă aportul proteic suplimentar nu este combinat cu antrenamente de rezistență care să creeze necesitatea unei utilizări crescute a acestei materii prime în realizarea hipertrofiei musculare, excesul de aminoacizi produce o hiperproteinemie sangvină care va iniția dezaminarea lor hepatică, cu repercusiuni negative: apariția amoniemiei și creșterea ureei sangvine, stresul hepatic și renal, deshidratarea etc. Aportul mare de proteine impune administrarea unei cantități suplimentare de lichide și mai ales, parcurgerea unor antrenamente de forță serioase.

Aminoacizii sunt utili și în *sporturile de anduranță* deoarece, sub forma dezaminată pot suplini, prin gluconeogeneză, o eventuală scădere a glucozei sangvine. Procesul decurge însă cu producere de uree, un produs toxic care este ulterior eliminat renal. În condițiile unei hipoglicemii severe și prelungite, întîlnite deseori în dietele hipoglicidice și în eforturile de anduranță foarte mare, pentru refacerea glucozei sangvine organismul folosește ca sursă proteinele structurale, mai ales pe cele musculare. În probele de fond care durează peste 90 de minute, prevenirea canibalismului muscular și crușarea aminoacizilor se poate realiza prin administrarea de proteine complexe și de carbohidrați suficienți pe durata efortului. Trebuie să specificăm faptul că dezaminarea aminoacizilor este un proces care nu poate fi evitat în totalitate, un anumit procent din aminoacizi fiind convertit în energie indiferent de

măsurile de cruțare la care se recurge. Amploarea procesului însă poate fi mult modulată prin manipularea dietei alimentare în vederea menținerii unei glicemii constante în organism. Dacă procesul de gluconeogeneză bazat pe aminoacizi se desfășoară pe o perioadă lungă de timp apare riscul instalării unei acidoze metabolice și chiar a morții în condiții de starvare extremă datorată produșilor toxici rezultați din reacțiile acestei căi metabolice (cetone și uree). Există o condiție obligatorie pentru ca sinteza și refacerea celulară proteică să se desfășoare: trebuie ca organismul să dispună de toate componentele, adică de toți aminoacizii necesari pentru construcția respectivă. Dacă unul dintre acești aminoacizi lipsește pentru mai mult de 3-4 ore, ceilalți nu pot fi utilizați pentru sinteza proteică și vor fi dezaminați în ficat. De aceea se recomandă administrarea de proteine complexe la fiecare 3-4 ore. În funcție de conținutul în aminoacizi esențiali, proteinele alimentare sînt clasificate în proteine de gradul I sau complete (au toți aminoacizii esențiali) și proteine de gradul II și III sau parțial complete și incomplete. Este important să remarcăm că proteinele complete sînt de origine animală (carne, lapte, ouă) în timp ce proteinele vegetale sunt doar de gradul II sau III. Un regim vegetarian strict poate asigura toți aminoacizii esențiali doar cu condiția unei diversificări alimentare foarte atente la fiecare masă, deziderat greu de realizat din punct de vedere practic. Regimul lacto-ovo-vegetarian însă, permite, relativ ușor, obținerea unui aport complet de aminoacizi.

Clasificarea proteinelor:

A. Din punct de vedere al originii:

- animale: se găsesc în cantitate mare în carne, produse din carne, ouă, lapte, brînzeturi;
- vegetale: pîine, paste făinoase, fructe, mai ales în legume uscate (soia, fasole, mazăre, linte).

B. Din punct de vedere al compoziției în aminoacizi esențiali:

- complete: cele de origine animală, ar trebui să reprezinte 50-75 % din rația de proteine;
- parțial complete: cerealele, leguminoasele;
- incomplete: gelatinele.

Mulți aminoacizi sunt utilizați ca medicație energogenă și de refacere a sportivilor de performanță întrucât au efecte specifice asupra organismului aflat în efort. De exemplu, suplimentarea dietelor sportivilor cu *glutamină* s-a dovedit benefică probelor de duranță (Ionescu et al, 2009). *Creatina* este o componentă principală a fosfocreatinei (rezervorul de ATP) moleculă de care depind calități biotrice importante ca viteza și viteza în regim de forță. Un aport insuficient al acestui aminoacid poate avea consecințe negative asupra acestor aspecte ale efortului fizic. *Carnitina* se pare că este implicată în transportul acizilor grași la mitocondrii unde sunt folosiți ca sursă de energie. Unii specialiști recomandă doze zilnice de 2 g/kgc, cu o oră înainte de începerea antrenamentului, pentru a favoriza utilizarea lipidelor în susținerea energetică a efortului etc.

Rația proteică zilnică recomandată:

- Persoane cu activitate fizică obișnuită 0,8 kca/kgc;
- Persoane foarte active: bărbați 1,2 g/kgc și 1 g/kgc femei;
- Sportivi 1,5-1,8 g/kgc;
- Sportivi cu cerință mare de masă musculară și forță (haltere, lupte) 2,3-2,5 g/kgc.

Lipidele. Grăsimile sunt emulsionate în intestin sub acțiunea lipazei și a bilei și transformate în fosfolipide, trigliceride și colesterol care vor fi împachetate în chilomicroni, forma în care vor traversa mucoasa intestinală. Aceștia scurt-circuitează ficatul ajungând prin intermediul sistemului circulator limfatic direct în sânge. Din torentul sangvin, o parte a chilomicronilor este preluată de către țesutul adipos, o altă fracțiune fiind transportată la nivelul ficatului unde vor constitui fosfolipidele, trigliceridele și colesterolul. Fosfolipidele hepatice sunt eliberate în circulație și transportate la nivelul țesuturilor care le utilizează pentru construcția membranelor celulare. O parte a trigliceridelor formate în ficat este stocată hepatic iar o altă fracțiune este eliberată în torentul sangvin, fie ca atare, fie sub forma acizilor grași și glicerolului. Acizii grași sangvini sînt sursă energetică pentru eforturile aerobe iar glicerolul, prin procesul de gluconeogeneză, se constituie într-o sursă de glucoză care este fie eliberată în sânge, fie este stocată hepatic sub formă de glicogen. Trigliceridele sangvine pot fi preluate din sânge și depozitate de către țesutul adipos. Colesterolul joacă de foarte multă vreme rolul de "*oaie neagră*" în buletinele de analize medicale, maximele

valorilor sangvine considerate fiziologice fiind într-o ușoară dar constantă scădere în ultimii 20 de ani. În consecință, majoritatea dietelor recomandate astăzi de către nutriționiști prevăd reduceri drastice ale procentului de lipide, iar magazinele alimentare din țările considerate dezvoltate sînt pline cu produse low-fat. Se discută foarte mult despre rolul negativ pe care fracțiunile de colesterol LDL și VLDL formate în ficat și deversate în torentul sangvin îl au asupra elasticității peretelui vascular prin implicarea lor în formarea plăcilor de aterom. Mai puțin cunoscut este însă rolul colesterolului în procesele de sinteză a hormonilor dar și în reparația tisulară, inclusiv la nivelul țesutului muscular. Această contribuție benefică a colesterolului, și chiar a fracțiunii sale rele, a fost demonstrată de nivelul scăzut de LDL care urmează proceselor de refacere după eforturi de intensitate mare, nivel care este invers-proporțional cu intensitatea efortului. În schimb, HDL-ul, fracțiunea considerată bună a colesterolului, crește post-efort proporțional cu intensitatea efortului ceea ce arată fie că el este de fapt un produs care rezultă din utilizarea LDL-ului pentru refacerea tisulară, fie că el asistă LDL-ul în procesul reparator.

Consecința practică logică a acestor rezultate este că pentru scăderea colesterolului sangvin la persoanele cu hipercolesterolemie, cel mai indicat tip de efort nu este cel de duranță, așa cum s-a considerat foarte mult timp, ci efortul de intensitate mare care modifică raportul dintre fracțiunile colesterolului în favoarea HDL-ului. Să nu uităm că valoarea totală a colesterolului este un indicator inferior ca valoare celui al raportului dintre fracțiunile de LDL și HDL în prognosticul riscului de instalare al afecțiunilor cardio-vasculare. Cu toate acestea, menținerea colesterolului sangvin între limitele fiziologice ($<240\text{mg/dcl}$) și a unui raport LDL/HDL $< 5: 1$ este un deziderat important în păstrarea sănătății organismului. Factorii etiologici ai hipercolesterolemiei sînt: ingestie crescută, inactivitatea fizică și ereditatea. Procentul lipidic recomandat pentru o dietă echilibrată este de 20-25% din totalul necesarului caloric zilnic. La sportivi necesarul lipidic depinde de ramura de sport practică. În general sînt recomandate $1,5\text{g/kgc}/24\text{ore}$ dar pentru sportivii care practică activități ce se desfășoară într-un mediu cu o temperatură scăzută cantitatea de lipide crește până la $2-2,3\text{g/kgc}/24\text{ore}$. În ceea ce privește tipul lipidelor alimentare, ele se clasifică în: saturate (conțin colesterol) și nesaturate (nu conțin colesterol). Grăsimile saturate sunt

În general cele de origine animală în timp ce lipidele vegetale aparțin de regulă tipului de grăsimi nesaturate. Industria alimentară a adăugat acestor lipide naturale un tip de sinteză numit trans-saturat al cărui conținut de colesterol îl depășește pe cel al grăsimilor saturate.

Clasificarea lipidelor:

- După origine – animale: alimentele bogate în lipide sînt: untul, frișca, smîntîna, brînză grasă, laptele, gălbenușul, slănina, seul, carnea grasă, creierul, icrele, ficatul, untura de pește;
 - vegetale: se găsesc în următoarele alimente: măsline, alune, nuci, dovleac, soia, porumb, semințe de floarea soarelui.
- După tipul de acizi grași din compoziție:
 - acizi grași saturați, (atomii de carbon sunt saturați cu hidrogen; se găsesc în grăsimile animale)
 - acizi grași nesaturați, (legături multiple între atomii de carbon; se găsesc în general în pește și vegetale).

O soluție pentru scăderea colesterolului plasmatic este scăderea procentului de grăsimi saturate din alimentație. Mai puțin evident însă este faptul că și o dietă prelungită cu un procent normal de lipide dar unul scăzut de carbohidrați va determina de asemenea o reducere a grăsimilor sangvine deoarece rezervele de glicogen, în condițiile unui aport scăzut de glucide, se vor reface pe seama grăsimilor. Pe acest mecanism se bazează de altfel regimurile alimentare care permit ingestia de proteine și lipide dar o scad drastic pe cea de glucide (așa-numitele —diete dissociate). Catabolizarea musculaturii pentru sintetiza de glicogen pe baza proteinelor musculare nu va avea loc decît într-un procent foarte mic deoarece gluconeogeneza din aminoacizi se desfășoară mai greu decît cea din lipide. Este adevărat că organismul preferă uneori să folosească proteinele musculare în locul lipidelor pentru constituirea glicogenului dar numai atunci cînd încearcă să limiteze consumul energetic al musculaturii cum este cazul dietelor starvante și al eforturilor de duranță foarte lungă. În plus, majoritatea dietelor de acest tip sunt hiperproteice ceea ce întîrzie catabolismul muscular. Un aport lipidic înalt crește abilitatea organismului de a mobiliza și utiliza lipidele ca sursă energetică în detrimentul glicogenului muscular ceea ce face din dieta hiperlipidică un

mijloc de prelungire a duratei în care sportivul poate susține eforturi cu intensitate mai mică sau egală cu 70% VO₂max. Acest tip de alimentație are însă consecințe negative asupra performanțelor fizice în eforturile de intensitate foarte mare.

Fibrele vegetale. Rolul fibrelor a fost incert pentru multă vreme deoarece ele traversează intestinul ca substanțe inerte care nu se absorb. Cercetări destul de recente au evidențiat importanța fibrelor vegetale în stimularea peristaltismului intestinal cât și influența pe care o au asupra absorbției și metabolizării altor principii nutritive: fibrele vegetale scad viteza de absorbție a glucidelor, cu repercusiuni pozitive asupra menținerii constante a glicemiei sangvine. Constipația habituală, consecință frecventă a deficitului de fibre, este o afecțiune care trebuie combătută deoarece crează o autointoxicare a organismului cu produși toxici de digestie resorbiți din intestin datorită perioadei lungi în care bolul fecal rămâne în tractul digestiv. Incidența crescută a cancerului de colon care caracterizează civilizația contemporană este legată în mare parte de scăderea dramatică a conținutului în fibre vegetale a alimentelor datorată rafinării excesive. Motivele pentru care alimentele cu conținut ridicat de fibre vegetale au o pondere importantă în dietele de slăbire sunt numeroase:

- au indice glicemic scăzut și contribuie la diminuarea indicelui glicemic al carbohidraților cu care sînt combinate;
- mențin un tranzit intestinal normal prin mărirea bolului alimentar chiar în condițiile unui aport alimentar cantitativ scăzut;
- dau senzație de sațietate prin distensia pereților gastrici produsă de volumul lor crescut;
- măresc durata mesei prin faptul că sînt greu masticabile ceea ce reprezintă un real beneficiu pentru scăderea aportului caloric deoarece inhibarea centrului nervos al foamei și stimularea celui al sațietății au loc după aproximativ 20 de minute de la debutul procesului de digestie. Sunt clasificate în fibre insolubile și fibre solubile.

Apa. Apa este un constituent indispensabil al materiei vii, iar rehidratarea este foarte importantă pentru performanța sportivă. Pierderea unui procent de 25% apă din organism este incompatibilă cu supraviețuirea, iar o scădere a fluidelor organismului de numai 2%, scădere care (atenție!), nici măcar nu este percepută ca senzație de sete, determină reducerea capacității de efort cu 15%. Deshidratarea este înalt-corelată și cu

aparitia oboselii. Este important sa atragem atentia sportivilor asupra faptului ca setea nu este un indicator fidel al starii de hidratare a organismului. Prin pierderile sudorale organismul pierde si sare si minerale alaturi de apa, iar ingestia doar de apa determina o scadere a concentratiei sangvine de sodiu care inhiba centrul nervos raspunzator cu declansarea senzatiei de sete. In consecinta, senzatia de sete este stopata de scaderea natremiei sangvine inainte ca repletia lichidelor sa se fi efectuat la un nivel optim. Acest mecanism fiziologic face ca apa sa nu fie mijlocul ideal de rehidratare in sport. Solutia ideala de rehidratare contine 6% glucoza (rol energogen in efort) si are in compozitie o cantitate mica de clorura de sodiu (sare). O solutie de glucoza mai concentrata decat acest procent scade viteza de absorbtie a lichidului din intestin, la fel si o solutie osmotica prea concentrata. Ultimele recomandari includ in compozitia lichidului de rehidratare si minerale (calciu, magneziu etc) si chiar mici cantitati de aminoacizi, mai ales in probele de mare anduranta.

In ceea ce priveste cantitatea de lichide care sunt recomandate pentru administrare intr-o sedinta de antrenament, acestea diferă in functie de cantitatea de lichid sudoral pierdut de fiecare sportiv in parte. Cea mai precisa metoda de determinare este aceea de a cantări sportivul la inceputul si la sfarsitul unei sedinte de antrenament, variatia greutatii acestuia (tinind cont si de lichidele ingerate in timpul antrenamentului) reprezentand cantitatea de lichide pierdute. De exemplu, un sportiv care a cantărit 72 kg inaintea antrenamentului, 71,5 kg dupa antrenament dar a baut 0,5 litri de apa pe durata sedintei, a pierdut 1 litru de lichid. Cantitatea de lichide care ingerata realizeaza echilibrarea hidrica este in proportia de 1,5/1, adica 1,5 litri aport lichidian pentru fiecare 1 litru de lichid pierdut. Avind in vedere ca sportivul din exemplul de mai sus a baut doar 0,5 litri de lichid in antrenament, el se gaseste la sfarsitul sedintei de antrenament intr-o stare de deshidratie care trebuie compensata cu un aport de inca 1 litru de lichid. Este indicat ca sedintele de antrenament sa contina mai multe pauze de rehidratare, la fiecare 15-20 minute de antrenament cand i se va administra sportivului un aport lichidian de 150-200 ml. Administrarea unei cantitati mai mari de lichide la intervale mai rare de timp nu este recomandata deoarece depaseste rata de absorbtie lichidiană intestinală. Administrarea lichidelor de rehidratare pe durata sedintelor de antrenament este benefica performantei sportive si previne oboseala.

II. Micronutrienții. Rolul energetic al alimentelor a fost intuit încă din cele mai vechi timpuri. Odată cu lungile călătorii pe mări și oceane, apariția unor boli considerate inițial epidemii la bordurile navelor care dețineau cantități suficiente de alimente conservate, a ridicat oamenilor de știință suspiciunea ca alimentele conțin și altceva în afară de combustibil pentru corpul uman, ceva care este distrus de procesul de conservare al hranei. Studiarea etiopatologiei acestor maladii (beri-beri, scorbut, pelagra etc.) a necesitat cercetarea amănunțită a alimentelor și a dus la descoperirea unor nutrienți aflați în cantități extrem de mici, numiți ulterior micronutrienți. Aceste substanțe nu au conținut energetic dar prezența lor este esențială pentru supraviețuire deoarece sunt catalizatori în reacțiile metabolice ale organismului.

De fapt, o mare parte dintre moleculele alimentare pot fi sintetizate în organism, majoritatea la nivelul ficatului, pornind de la elemente de bază. Există însă un grup de trofine esențiale din care fac parte și acești micronutrienți, denumite astfel deoarece organismul nu le poate produce și este dependent în totalitate de aportul lor extern. În afara micronutrienților reprezentați de *vitamine și minerale*, din această categorie mai fac parte și 10 aminoacizi din cei 23-25 cunoscuți (lizina, triptofanul, fenilalanina, metionina, cistina, leucina, izoleucina, treonina, tirozina și valina), precum și câțiva acizi grași (oleic, linoleic, linolenic și arahidonic), din cei 16-20 acizi grași cunoscuți. Micronutrienții sînt reprezentați de două grupe mari de substanțe: vitaminele și mineralele. Ulterior, acestora li s-au adăugat și alte substanțe: flavonoide, enzime, etc.

Vitaminele. Se descriu două tipuri de vitamine: *vitaminele hidrosolubile* (vitaminele din grupul B, vitamina C etc.) și *vitaminele liposolubile* (A, D, E, K). Cea mai mare parte a vitaminelor hidrosolubile este distrusă prin procesele de conservare și procesare termică a hranei, ceea ce explică apariția deficitelor vitaminice majore la persoanele care consumă pentru lungi perioade de timp numai alimente conservate sau îndelung procesate. Vitaminele liposolubile nu sunt atît de sensibile la factori fizici dar, spre deosebire de cele hidrosolubile care sînt absorbite în cantități care nu depășesc necesarul organismului, cele liposolubile au tendința de a se depozita în organism atunci cînd aportul lor este crescut, producînd adevărate hipervitamineze (de exemplu, colorația galbenă a pielii care apare datorită unei ingestii exagerate de

caroten). Rolul catalitic al micronutrienților este extrem de complex, de intervenția acestor molecule depinzând întreaga funcționare a organismului:

Vitamina A: importantă pentru vederea în obscuritate (rodopsina), troficitatea mucoaselor, creșterea oaselor la copii și turn-over-ul osos la adulți, creșterea permeabilității capilarelor;

Vitamina C: intervine în procesele de reparație tisulară, esențial în formarea colagenului, favorizează absorbția fierului, important în imunitate;

Vitamina D: necesară pentru metabolismul calciului și fosforului precum și a activității vitaminei A;

Vitamina E: antioxidant, trofic pe piele și mucoase, previne formarea trombilor sangvine;

Vitaminele din grupul B: esențiale în activitatea sistemului nervos, metabolismul glucidelor, lipidelor și proteinelor, producția de hemoglobină, metabolismul muscular etc.

Mineralele. Sînt implicate în aproape toate procesele biochimice și fizice ale organismului:

Calciul: intervine în contracția musculară, coagularea sîngelui și este constituent de bază al matricei osoase (conținutul de calciu al osului este de aproximativ 99 %). Absorbția și utilizarea sa necesită prezența vitaminei D și a parathormonului. Calciul și fosforul reprezintă împreună peste 70% din cantitatea totală de minerale conținute de corpul uman;

Fierul: component al hemoglobinei și al unor enzime (citocromi și catalaza); este implicat și în imunitate și în metabolismul proteic;

Magneziul: activator enzimatic (trigger pentru ATP și contracția musculară), esențial pentru metabolismul calciului, potasiului, sodiului, fosforului și vitaminei C; previne litiazele; este catalizator în procesele de utilizare a carbohidraților, proteinelor și lipidelor; antidepresiv;

Potasiul: participă la reglarea osmotică celulară și la conversia glucozei în glicogen, influențează activitatea cardiacă, musculară, renală și nervoasă;

Sodiul: împreună cu potasiul intervine în menținerea echilibrului acido-bazic și balanței hidrice a organismului, în contracția și relaxarea musculară, transmiterea sinaptică,

împreună cu clorul participă la digestie (este necesar pentru formarea acidului clorhidric gastric), menține solubile mineralele sangvine, contribuie la eliminarea dioxidului de carbon.

Din păcate, civilizația actuală a creat o problemă serioasă omului modern: modul de obținere a hranei și tipul acesteia s-au schimbat foarte mult într-o perioadă scurtă de timp în condițiile în care procesele fiziologice ale organismului nu au reușit să se adapteze la fel de repede unui aport alimentar atât de diferit. Accesul la sursele energetice era dificil omului preistoric ceea ce explică atracția noastră obsesivă pentru sursele energetice bogate. În plus, alimentele erau procesate minimal, fără distrugerea conținutului de vitamine și minerale. Rafinarea excesivă este răspunzătoare în mare parte pentru deficiențele vitaminice înregistrate astăzi în rândul populației și pentru concentrarea calorică a alimentelor. Faina albă de exemplu, nu mai conține aproape deloc țărâțe, aportul său pentru organism în vitamine din grupul B și fibre vegetale (concentrate exclusiv în coaja bobului de grâu) fiind aproape nul. Există chiar o teorie care susține că organismul oamenilor preistorici nu sintetiza aproape deloc enzime deoarece alimentația furniza suficiente cantități din aceste substanțe care intervin atât în procesul de digestie cât și în reacțiile metabolice ale organismului. În alimentația contemporană, concentrația acestora a scăzut dramatic forțând organismul să le producă singur ceea ce implică suplimentarea aportului de vitamine deoarece reacțiile de sinteză a enzimelor necesită prezența vitaminelor. Dar, după cum am arătat mai sus, conținutul vitaminic al hranei scade drastic prin prelucrare. Deficiențele enzimatică sunt considerate un factor de scădere a metabolismului bazal și unul favorizant pentru instalarea obezității. În acest context, creșterea proporției de fructe și legume crude în dieta zilnică explică efectul pozitiv pe care îl are asupra menținerii greutateii corporale deoarece realizează un aport suplimentar de enzime și vitamine. Extragerea fibrelor vegetale din alimente (obținerea făinei albe din cea integrală, stoarcerea fructelor pentru obținerea sucurilor, extragerea zahărului din melasă etc.) crează produse bogate caloric, ușor de mâncat și cu consistență plăcută ceea ce le face preferabile celor mai puțin prelucrate. Prețul însă este un aport crescut de calorii goale care explică de ce obezitatea și constipația s-au constituit în adevărate boli ale secolului.

Aspectul cantitativ. În esență, alimentele reprezintă sursa de energie pentru organism. Dezechilibrul între cele două talere ale balanței energetice, aport și cheltuieli, este obiectivat prin modificări ale masei corporale. Când aportul caloric depășește consumul, excesul energetic este înmagazinat sub formă de țesut adipos și invers, o balanță energetică negativă produce o pierdere de masă corporală. Progresul tehnologic al societății umane a facilitat enorm accesul omului modern la sursele de hrană. Neîndoielnic că eliberarea minții umane de constrângerea procurării hranei pentru supraviețuire a avut consecințe pozitive enorme asupra civilizației umane dar și neașteptate efecte secundare cum este obezitatea, cauza numărului unu de mortalitate în America de Nord. Literatura de specialitate abundă în studii care atrag atenția asupra repercusiunilor negative pe care o greutate corporală mare o are asupra stării de sănătate a individului. Atenție însă, nu întotdeauna o greutate corporală mare este sinonimă cu excesul de țesut adipos. Trebuie să avem în vedere că procentul crescut de țesut adipos este cel care face legătura directă cu riscul sindromului metabolic și nu greutatea corporală globală care poate fi excedentară în anumite cazuri prin hipertrofie musculară (exemplul culturiștilor care au greutate corporale mari dar procente foarte mici de țesut adipos).

Dimensiunile anumitor perimetre corporale sînt indicatori mai fideli pentru cantitatea de țesut adipos a unui organism decît greutatea deoarece masa musculară și cea adipoasă au densități diferite (un kilogram de țesut adipos are un volum mai mare decît unul de masă musculară). Astfel, la aceeași greutate globală, dimensiunile unei persoane cu o masă musculară bine reprezentată sunt mai mici decît cele ale unei persoane cu un procent crescut de țesut adipos. Din acest motiv dimensiunea taliei și nu greutatea corporală este considerată factor de risc pentru sindromul metabolic (boli cardio-vasculare și diabet zaharat). Algoritmul de diagnostic al sindromului metabolic, stabilit de către Federația Internațională de Diabet (Alberti și colab. Lancet, 2005) consta în asocierea unei circumferințe a taliei de peste 94cm la bărbați și 80cm la femei cu cel puțin două din următoarele criterii: valori tensionale mai mari sau egale cu 130/85mmHg, trigliceride peste 150mg/dl, HDL peste 40mg/dl la femei și peste 50mg/dl la bărbați, și a unei glicemii a jeun care depășește 100mg/dl. Riscul de complicații cronice (coronaropatii, boli vasculare periferice, accidente vasculare,

retinopatii, neuropatii distale etc) crește proporțional cu severitatea sindromului metabolic (Costa LA și colab., 2004). Determinarea compoziției corporale permite cunoașterea cantitativă a masei musculare și a țesutului adipos prin identificarea distribuției procentuale a celor două elemente în cadrul greutateii. Se realizează prin metode directe și indirecte, cea mai folosită fiind cea a măsurării plicilor de țesut adipos cu ajutorul caliperului. Greutatea și compoziția corporală sunt doi parametri care influențează foarte mult performanța sportivă. În majoritatea probelor sportive, greutatea propriului corp reprezintă principala rezistență care trebuie învinsă de către organismul aflat în efort astfel încât, consumul energetic pentru realizarea unei sarcini fizice crește proporțional cu numărul kilogramelor. Altfel spus, cu cât o persoană are o greutate mai mare, cu atât ea va consuma mai multă energie pentru susținerea aceluiași efort comparativ cu o persoană care cântărește mai puțin. Cum în sportul de performanță există o luptă permanentă pentru cruțarea rezervelor energetice ale organismului, sportivii care consumă mai puțină energie în susținerea efortului au un avantaj important față de cei cu cheltuieli energetice suplimentare. Greutatea ca indicator global nu este singurul factor care influențează performanța, compoziția corporală depășind-o ca importanță în majoritatea sporturilor. Deoarece musculatura este cea care dezvoltă forța necesară susținerii efortului fizic, iar țesutul adipos reprezintă doar o sarcină pe care forța musculară trebuie să o învingă, cerințele de performanță la sportivi presupun o compoziție corporală cu 89% masa activă și numai 11% țesut adipos. Este adevărat că lipidele sunt o sursă energetică importantă pentru eforturile de mare duranță dar exigențele acestei compoziții corporale asigură suficiente rezerve energetice chiar și pentru aceste probe.

Există sporturi la care greutatea contribuie la performanță datorită inerției mari pe care o dezvoltă (handbal, rugby etc.) sau cele în care ea contribuie la înaintare (ski-coborare, bob etc.) dar dacă aceasta greutate este rezultatul unei mase musculare bine reprezentate, avantajul greutateii este dublat de cel al unei forțe pe măsură. Din aceste considerente, la sportivii din această categorie, greutatea optimă este mai mare dar cerințele unei compoziții corporale optime nu se modifică semnificativ. În cazul unor probe sportive la care exercițiile se desfășoară prioritar prin învingerea gravitației, greutatea propriului corp este singura încărcătură care trebuie învinsă

(ex. gimnastica sportivă) și de aceea o greutate optimă în aceste sporturi are o valoare cât mai mică. Și în acest caz însă, masa musculară este cea care dezvoltă forța motrică și chiar în condițiile unei greutăți mici, mare parte din aceasta trebuie să provină din masă musculară. Sportivii de anduranță lungă au în general o greutate mai mică decât cei din alte probe sportive deoarece necesarul energetic pentru menținerea acestui volum uriaș de efort se obține printr-un catabolism crescut. Procentul de țesut adipos nu coboară mult sub valoarea de 11% nici în cazul acestor sportivi deoarece proteinele musculare sunt utilizate ca sursă energetică suplimentară glucidelor și lipidelor în eforturile foarte lungi, scăderea greutății corporale realizându-se în consecință nu doar pe seama țesutului adipos ci și pe cea a masei active. Este interesant să amintim culturismul, ramura sportivă în care performanța este condiționată de un procent de țesut adipos cât mai mic în condițiile unei greutăți corporale crescute, fapt care face ca acești sportivi să înregistreze plici de țesut adipos cu cele mai mici valori comparativ cu sportivii implicați în celelalte probe sportive.

În sporturile cu categorie de greutate (box, haltere, lupte etc.) obținerea unei greutăți optime în condițiile menținerii unui procent cât mai mare de masă activă reprezintă o adevărată provocare pentru medicul de lot. Sînt avantajați sportivii care au o greutate totală cât mai apropiată de limita de sus a categoriei respective, depășirea acestei limite producînd dezavantajul încadrării într-o categorie de greutate superioară. Din păcate, sportivii nu se concentrează pe aspectul menținerii greutății optime în perioada de pregătire motiv pentru care, deseori, înainte de competiție aceștia recurg la metode de scădere forțată a greutății (ex. saună, administrarea de diuretice etc.) care realizează de fapt doar o deshidratare puternică a organismului, cu prețul scăderii capacității de efort. Este sugestiv să amintim aici că un antrenament la altitudine, cu toate cheltuielile materiale, fizice și psihice pe care le presupune întrucît necesita o perioadă de antrenament de 21 de zile în stațiuni aflate la cel puțin 1800m altitudine, produce o creștere a capacității de efort cu un procent de aproximativ 15%. Mai mult decât atât, nu există metodă doping care să producă o creștere procentuală a capacității de efort mai mare de 15%, iar sportivii își asumă uneori pentru acest beneficiu riscurile majore pe care administrarea substanțelor doping o are asupra sănătății lor. Ori practica diurezei forțate, după cum am arătat, determină scăderea capacității de efort cu un

procent chiar mai mare de 15%. În plus, să nu ometem faptul, extrem de important, că diureticele sunt substanțe aflate pe lista substanțelor doping. În consecință, greutatea și compoziția corporală optimă a sportivului trebuie stabilite în funcție de proba sportivă respectivă și reprezintă deziderate importante în managementul procesului de pregătire fizică al acestuia deoarece influențează performanța sportivă. Structura regimului alimentar zilnic al sportivilor este o sarcină a medicului de lot, sarcină care nu poate fi dusă la bun sfârșit fără cunoașterea amănunțită a principiilor unei alimentații corecte și adaptarea acestora la viața sportivă și la cerințele specifice fiecărui sport în parte.

Balanța energetică. O privire atentă asupra factorilor care au determinat apariția unei adevărate epidemii de obezitate, caracteristică societății umane contemporane, aduce în prim-plan noțiunea balanței energetice a organismului. În cazul sportivilor, obținerea și menținerea unei greutăți corporale optime este un parametru important, ceea ce face din cunoașterea balanței energetice și a manipulării ei, un instrument cu care medicul de lot poate contribui la obținerea performanței sportive.

Energia se măsoară în calorii, o calorie fiind definită ca energia necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă cu un grad Celsius, de la 14 la 15 grade Celsius. O kilocalorie este energia consumată pentru creșterea cu un grad a unei cantități de apă de un kilogram. Caloria este unitatea internațională de măsură a energiei calorice și este folosită pentru exprimarea cantitativă atât a energiei chimice conținută de către alimente cât și a cheltuielilor energetice necesare funcționării organismului.

Aportul energetic. Fiecare aliment conține o anumită cantitate de energie care, introdusă în organism, este utilizată sau stocată în funcție de necesitățile de moment ale organismului. Cantitatea totală de energie adusă într-o zi în organism prin alimentație constituie aportul caloric zilnic și se poate calcula prin însumarea conținuturilor energetice ale alimentelor ingerate în ziua respectivă. Echivalentul caloric al alimentelor este publicat în literatura de specialitate pentru fiecare aliment în parte. În calculul aportului caloric zilnic trebuie să ținem cont de faptul că o parte din conținutul caloric al alimentelor se pierde prin procesul de preparare a hranei (între 5-10 %) și că o altă parte nu se absoarbe datorită unui deficit de asimilație (10-15% din kaloriile ingerate).

Cheltuielile energetice. Nivelul minim de energie necesar pentru menținerea funcțiilor vitale ale organismului se numește *metabolism bazal*. Metabolismul bazal se

măsoară în condiții de repaus fizic, mental și termic și are valori de aproximativ 1 kcal/kgcorp/oră. De exemplu, pentru un individ cu o greutate de 70 kg, necesarul caloric bazal zilnic pentru menținerea funcțiilor vitale este de $70 \times 24 = 1680$ kcal. Acestor nevoi energetice bazale li se adaugă însă cheltuieli energetice suplimentare, astfel:

a. cheltuieli energetice pentru menținerea constantă a temperaturii organismului.

Adaptarea organismului la frig (termogeneza) dar și adaptarea la cald (termoliza) sunt procese consumatoare de energie. Reprezintă 8-10% din necesarul caloric zilnic.

b. cheltuieli energetice necesare proceselor de digestie. Reprezintă consumul energetic reclamat de digestia și absorbția principiilor nutritive. Are o valoare aproximativă de 20-30% din metabolismul bazal sau 10% din totalul caloric zilnic. Începe la debutul mesei și se termină la 1-3 ore după aceasta. *c. cheltuieli energetice pentru susținerea activității fizice zilnice.*

- stil sedentar de viață - cca. 400 Kcal/24 ore;
- stil moderat activ de viață - cca. 600 Kcal/24 ore;
- stil activ de viață - cca. 800 Kcal/24 oră.

Toate aceste cheltuieli energetice se ridică în general la valori cuprinse între 2000-2800kcal/zi pentru un adult sedentar. Pentru copiii și tinerii pînă la vârsta de 16-18 ani, această valoare se suplimentează cu *cheltuielile energetice necesare creșterii* ale căror valori sunt egale cu 10-20% din metabolismul bazal la care se mai adăugă cîteva procente în cazul unor situații neprevăzute (boală, mediu stresant etc.) sau în condițiile unei activități intelectuale intense (examene etc.) *Susținerea energetică a antrenamentelor* necesită cheltuieli cu valori foarte diferite în funcție de volumul efortului. Indiferent dacă intensitatea efortului variază, ceea ce contează pînă la urmă în calculul consumului caloric al ședinței de antrenament sau al competiției respective este volumul total de efort. O alergare de 10 km va consuma același număr de calorii indiferent de viteza în care este executată, ceea ce variază odată cu intensitatea fiind timpul de realizare. Astfel, eforturile intense au un consum caloric mai mare pe unitatea de timp dar nu pot fi susținute pe durata celor de intensitate medie sau mică:

consum caloric pentru activități fizice **ușoare**: 75-100 kcal/oră;

consum caloric pentru activități fizice **medii**: 100-300 kcal/oră;

consum caloric pentru activități fizice **grele**: 300-500 kcal/oră;

consum caloric pentru activități fizice *foarte grele*: peste 500kcal/oră.

Există tabele care prezintă media pe oră pentru fiecare ramură sportivă în parte. Informațiile furnizate sunt utile medicului de lot pentru a calcula necesarul caloric zilnic pentru sportivi.

Tabel 3. Consumul energetic în dependență de proba sportivă.

Proba sportivă	Consum energetic (kcal / oră)	Proba sportivă	Consum energetic (kcal / oră)
Alergări de fond	750	Handbal	500
Alergări de maraton	700	Înot, probe de fond	450
Alergări de semifond	930	Înot, probe de viteză	700
Alergări de viteză	1500	Lupte	900
Aruncari	460	Patinaj artistic	600
Baschet	500	Patinaj viteză	720
Box	600	Polo	600
Canotaj	500	Rugbi	500
Ciclism de pistă	220	Sărituri	400
Ciclism rutier	360	Schi fond	750
Ciclism rutier împotriva vântului	600	Schi viteză	960
		Scrimă	600
Fotbal	400	Tenis dublu	350
Haltre	450	Tenis simplu	800

TEMA 13. HIDRATAREA ÎN SPORT

Hidratarea reprezintă procesul prin care apa este ingerată și absorbită de către organism. Termenul de euhidratare descrie conținutul normal în apă al organismului, în timp ce hipohidratarea și hiperhidratarea se referă la deficitul și respectiv excesul de apă sub/peste fluctuația normală a apei în organism. Deshidratarea definește pierderea de fluide a organismului. Hipohidratarea apare în timpul efortului fizic și se caracterizează prin hipovolemie hiperosmotică (deoarece transpirația este hipotonă), deși poate apărea și hipovolemia izosmotică dar indusă medicamentos (exemplu: medicație diuretică)

sau în urma expunerii la frig și în condiții hipoxice. Apa în organismul uman reprezintă 45-70% din totalul greutății corporale. Sportivii bine antrenați, cu testut adipos redus și masa musculară bine dezvoltată au conținut ridicat în apă al organismului, deoarece mușchii conțin 70-75 % apa, în timp ce țesutul adipos conține numai 10-15% apa. Aportul lichidian adecvat este o condiție eminentă pentru ca apa din organism să fie menținută în limite constante. Medicina sportivă a jucat un rol semnificativ în ultimele decenii cu privire la demonstrarea importanței hidratării corespunzătoare. Apa trebuie consumată cu regularitate și în cantități suficiente pentru a asigura termoreglarea și funcționarea normală a organismului unui sportiv, fiind un fapt dovedit că deshidratarea determină scaderea performanței sportive. Prima modalitate de termoreglare în condiții de stress metabolic și termic o reprezintă transpirația. Cu cât intensitatea și durata exercițiului fizic este mai mare, cu atât transpirația este mai abundentă.

Menținerea unei hidratări adecvate. Este importantă menținerea hidratării în sport și a fost studiată mai mult decât orice alt aspect al nutriției în sport. Aproximativ 60% din organismul uman reprezintă apa care intra în constituția celulelor, este necesară pentru eliminarea produșilor și transportul nutrienților și gazelor. Pentru optima performanță sportivă este necesară o hidratare adecvată. Rolul apei este de a menține un volum sangvin adecvat (plasma are un conținut în apă de 90%), deshidratarea determinând scăderea volumului sangvin cu efecte directe asupra sistemului cardiovascular. Apa are rol în reglarea temperaturii corporale - exercițiile produc căldura care trebuie eliminată de către organism pentru ca acesta să-și păstreze temperatura optimă. Corpul își controlează propria temperatură prin transferarea căldurii din mușchi în circulația sangvină. Așa cum temperatura corpului crește, fluxul sangvin la nivelul pielii crește și el. Acest lucru permite ca la temperaturi moderate ale mediului ambiant, căldura să fie transferată de la nivelul corpului spre exterior prin radiație, convecție și în special prin evaporare, transpirație (sudorație). La temperaturi ridicate ale mediului ambiant, corpul trebuie să disipeze pe lângă căldura produsă intern și pe cea absorbită extern din mediu. În absența radiației și convecției, corpul trebuie să se bazeze exclusiv pe evaporarea prin sudorație pentru termoreglare. Prin urmare, consumul adecvat de lichide este vital pentru compensarea pierderii de lichide în urma evaporării prin sudorație, pentru a preveni deshidratarea. Necesarul zilnic de lichide

variază între sportivi (variație individuală) și în funcție de tipul și intensitatea efortului fizic. Pierderile de lichide sunt determinate genetic și direct proporționale cu:

- **Suprafața corporală** - pierderea de lichide crește odată cu creșterea suprafeței corporale;
- **Grad de pregătire fizică (fitness)** - influențează compoziția și volumul pierderilor de lichide astfel, la un sportiv antrenat transpirația apare precoce, în volum mai mare dar diluată (procent scăzut de NaCl);
- **Mediul inconjurător** - mediul cu umiditate și temperatură crescută accelerează pierderile de lichide, de asemenea, antrenamentul la altitudine intensifică pierderile de lichide;
- **Intensitatea exercițiilor** - sporturile de anduranță determină un consum mai mare și mai frecvent de lichide. În medie, un adult sedentar are nevoie de aproximativ 2,5 litri de apă/zi din alimentație și lichide pentru a înlocui apa pierdută prin urină și respirație. Pentru un sportiv, la aceste pierderi se adaugă și pierderile de apă prin transpirație.

Ghidul de hidratare în timpul efortului fizic al Colegiului American de Medicină Sportivă (American College of Sports Medicine - ACSM) recomandă:

- hidratare adecvată cu 24 de ore înainte exercițiului;
- consumul a 400-600 ml lichide cu 2 ore înainte antrenamentului;
- consumul a 150-350 ml lichid la fiecare 15-20 minute în timpul antrenamentului.

Hidratarea trebuie menținută la parametrii optimi mai ales dacă sportivul este expus la temperaturi ridicate ale mediului ambiant și umiditate crescută. În aceste cazuri și mai ales dacă sportul practicat este unul de anduranță, pierderea de fluide și electroliți prin transpirație poate duce la scăderea temperaturii corpului până la niveluri care determină anumite simptome. În timpul unui exercițiu fizic intens și prelungit, unii sportivi pot pierde până la 2,7-3,6 kg pe oră prin pierderea de apă și electroliți. Una din metodele de determinare a pierderii de apă prin transpirație în timpul unui exercițiu fizic o reprezintă cântărirea sportivului înainte și după antrenament.

Pentru început, pentru a rămâne hidratat este necesar consumul a 2 litri de lichid pe zi ca referință, la care se adaugă pentru fiecare 0,5 kilograme pierdute prin exercițiu câte 750 ml lichid. Lichidele se vor consuma aproximativ câte 500 ml la fiecare 30 de minute. Dacă durata antrenamentului este mai mare de o oră, se vor adăuga soluțiile de rehidratare.

Deshidratarea. Oboseala pe care o resimte sportivul și pe care o relatează chiar înaintea începerii antrenamentului se datorează de cele mai multe ori unui status de hidratare insuficient. În momentul apariției senzației de sete, se consideră că organismul este deja deshidratat, bazându-ne pe decalajul de timp între deshidratare și senzația de sete. Alți factori care cresc riscul de creștere a temperaturii corpului în timpul efortului datorită deshidratării sînt: anumite medicamente, depleția de glicogen și glucoză din mușchi, somn insuficient.

Efectele deshidratării asupra performanței. Efectul cel mai grav al deshidratării (*tabel 4*) rezultat din imposibilitatea de a înlocui lichidele pierdute, o reprezintă afectarea termoreglării, care poate duce la creșterea temperaturii de bază a corpului (peste 40 grade C).

Tabel 4. Efecte adverse ale deshidratării.

Procent de pierdere	Efecte
1 %	Apar deficiențe în pragul de sete și pragul de termoreglare care duc la scăderea capacității de efort fizic
2 %	Setea devine mai puternică, apare un vag disconfort și pierderea apetitului
3 %	Gură uscată, crește hemoconcentrația, diureză scăzută
4 %	Scăderea cu 20-30% în capacitatea de efort fizic
5 %	Dificultăți de concentrare, dureri de cap, agitație, somnolență
6 %	Severă afectare a termoreglării, scăderea frecvenței respiratorii, apariția paresteziilor la nivelul extremităților
7 %	Posibil colaps dacă deshidratarea se asociază și cu căldură și exercițiu
10%	Risc letal

Pierderea de lichide la 1% din greutatea corpului afectează termoreglarea; între 3-5% afectează abilitatea corpului de a utiliza oxigenul eficient și la 7% este posibilă apariția colapsului. Astfel, o pierdere de apă de 3-4% din greutatea corporală duce la scăderea performanței, scade diureza și apar simptome cum ar fi: gura uscată, tegumente uscate, greața și fatigabilitate. O problemă particulară a fost constatată în cazul boxerilor, la care deshidratarea crește riscul leziunilor cerebrale. Cînd temperatura corpului crește excesiv datorită deshidratării, pot apărea următoarele simptome:

amețeala, confuzie, greață, eritem facial, accelerarea pulsului, lipotimie. Acestea pot fi prevenite încurajând sportivul să bea lichide înainte, în timpul și după sesiunea de exerciții, să aibă un program de odihnă și pauze de apă. Se recomandă purtarea de haine deschise la culoare și largi pentru a permite libera circulație a aerului, înlăturarea hainelor transpirate care reduc abilitatea pielii de a răci organismul.

Deshidratarea și abilitățile motorii. Unele dovezi recente sugerează că pragul de deshidratare de 2% este relevant în sporturi în care abilitățile motorii complexe sînt importante. Într-un studiu dublu orb, randomizat efectuat pe jucători de baschet de la Universitatea de Stat Pennsylvania, s-au determinat efectele hidratării pe 15 jucători de baschet (cu vârsta cuprinsă între 12 și 15 ani). S-au insituit trei sesiuni de antrenament de cîte două ore fiecare, la distanța de o zi una de cealaltă, în condiții de temperatură crescuta cu diferite strategii de consum de lichide. Concluzia finală a fost că în grupul în care nu s-au consumat lichide a dus la o deshidratare de 2% (pierderea fiind echivalentă cu 2% din masa corporala) iar abilitățile motorii ale acestora au fost afectate.

Deshidratarea și forța musculară. Au fost studiate și efectele deshidratării asupra răspunsului hormonal în timpul exercițiului fizic - în special nivelurile de testosteron, cortizol și raportul testosteron/cortizol (TC). Acest raport este important pentru sportivi, mai ales pentru cei care urmăresc menținerea masei musculare în vederea creșterii forței musculare și/sau reducerea riscului de accidentare. Testosteronul - hormon anabolic asociat cu creșterea masei musculare, în timp ce cortizolul este un hormon de stress asociat cu cererile mari de energie. Atleții au efectuat 10 minute de alergare pe bandă cu valori diferite în statusul de hidratare în funcție de consumul maxim de oxigen (VO_2max). Astfel: - sportivi hidratați complet la 70% din VO_2max , și la 85% din VO_2max - sportivi 5% deshidratați la 70 și 85% din VO_2max . Probele de sînge au fost recoltate la 20 minute după exercițiu, fiind analizate nivelurile de testosteron, lactat, cortizol și raportul testosteron/cortizol. Rezultatele au arătat că la o intensitate dată, frecvența cardiacă, VO_2max și nivelul de lactat sangvin au fost similare la cei hidratați adecvat și la cei cu un procent de deshidratare de 5%, sugerînd astfel că deshidratarea nu duce la creșterea stresului fiziologic. Însa, nivelul de cortizol a fost mai mare la cei deshidratați 5%, ceea ce înseamnă că raportul T/C a fost mai mic, ceea ce indică o creștere a catabolismului muscular. În concluzie, deshidratarea

determină o schimbare nefavorabilă în statusul hormonal prin producerea în exces a hormonilor catabolici, comparativ cu sportivii hidratați adecvat. Cercetătorii australieni au efectuat un studiu în 2004 pe 10 sportivi, pentru a măsura temperatura de bază cu ajutorul unui sistem special de telemetrie în interiorul unei pastile care să aducă informații asupra statusului de hidratare al sportivilor. Au testat două teorii:

- că deshidratarea progresivă ar fi legată de creșterea temperaturii de bază a corpului;
- că organismele sportivilor reglementează în mod corespunzător temperatura proprie a corpului și că nu există legătură între statusul final de hidratare și temperatura de bază a corpului.

Ceea ce au descoperit a fost surprinzător; în timp ce pierderea de fluide a dus la o scădere a greutatei corporale în medie cu 2,3 kilograme (aproximativ 3% din greutatea corpului), temperatura de bază a corpului a scăzut doar cu un modest grad celsius peste temperatura normală de repaus, în timp ce alți indicatori de deshidratare cum ar fi concentrația plasmatică a sodiului și concentrația urinii au rămas în limite normale. Acest fapt confirmă faptul că organismul reglementează răspunsul său termic în timpul exercițiilor fizice prelungite, într-un interval sigur, independent de greutatea pierdută. Astfel au apărut controverse cu ghidul ACSM - American College of Sports Medicine. Este important a fi evitată și hiperhidratarea, care nu e necesară pentru a menține termoreglarea și în plus poate determina discomfort gastrointestinal, și în cazuri extreme encefalopatia hiponatremică prin diluarea nivelurilor plasmaticice de sodiu. Hiponatremia are un tablou clinic similar deshidratării și are potențial letal. Este mai frecvent întâlnită la sexul feminin și în sporturile de anduranță ca maratonul și ciclismul pe distanțe lungi. Dovezile actuale sugerează ideea că deshidratarea de chiar 3% nu reprezintă un risc de sănătate pentru sportivi, iar hiperhidratarea pentru a nu pierde deloc lichide pe timpul antrenamentelor și competițiilor pare nejustificată.

S-a ajuns la concluzia că nivelurile de hidratare necesare pentru siguranță și pentru performanță optimă sînt diferite în funcție de sportul practicat. O deshidratare de 5% nu pare să afecteze negativ biochimia alergării și rata de percepere a efortului situată la 70-85% din VO_2max (deși există o creștere a hormonilor de stress circulanți). Cu toate acestea, o deshidratare de 2% afectează în mod negativ abilitățile motorii în baschet de exemplu; sportivii de înaltă performanță la care abilitățile reprezintă un

factor major sînt afectați de efectele negative ale deshidratării relativ ușoare. În sporturi precum ciclism și atletism în care raportul putere/greutate este important, scăderea în greutate prin deshidratare aduce un mic beneficiu performanței, însă o deshidratare de 3,5% pare a fi în detrimentul performanței în sporturile de anduranță.

Soluțiile de rehidratare. Pentru mai multe antrenamente pe zi și pentru exerciții de lungă durată sunt recomandate soluțiile de rehidratare. Consumul unei cantități mari de apă sau consumul prea rapid al acesteia, crește efectul de osmoză și duce la diureză accentuată și la urina limpede, ceea ce face ca urina limpede să nu fie un indicator exact al unei bune hidratari. Electroliții care se pierd prin transpirație în timpul activității fizice trebuie înlocuiți. Cea mai severă pierdere este cea de potasiu; dezechilibrarea balanței de sodiu poate duce la apariția crampelor musculare sau a epuizării. Colegiul American de Medicină Sportivă, recomandă 0,5-0,7 mg de sodiu/litru de apă pentru a promova retenția de apă, dacă exercițiul fizic durează peste o oră.

Băuturile de rehidratare nu sînt foarte bogate în sodiu, ele conțin în special glucoză și alți carbohidrați meniți să refacă depozitele de glicogen din mușchi care se consumă în timpul activității fizice. Studiile arată că băuturile de rehidratare pentru sportivi care se găsesc în comerț conțin 4-8% carbohidrați sub formă de glucoză, polimeri de glucoză sau sucroză care sînt absorbiți rapid și ajută la menținerea nivelului de glucoză în sânge în timpul exercițiilor. Băuturile care conțin fructoză părăsesc stomacul mult mai încet, iar dacă nivelul este foarte ridicat în sânge, pot determina crampe intestinale, diaree și greață. Astfel, reînlocuirea sodiului se va face în principal prin alimentele ingerate bogate în sodiu. Hidratarea este indicată a fi realizată și prin aportul unor alimente cu conținut ridicat în apă care ajută prin conținutul în carbohidrați (la fel ca și soluțiile de rehidratare care conțin carbohidrați) la absorbția apei în intestin. Soluțiile de rehidratare care trebuie consumate înainte, în timpul și post efort, au fost concepute în scopul înlocuirii lichidelor și mineralelor pierdute prin transpirație în timpul efortului fizic, dar și pentru a furniza o anumită cantitate de energie sub forma hidraților de carbon. În orice tip de efort se consumă energie care este furnizată de către moleculele de ATP și de către glucoza depozitată sub formă de glicogen în mușchi. După 45 minute de efort fizic se consumă rezervele musculare de glicogen din această cauză este necesară înlocuirea lor, iar cea mai rapidă cale sînt băuturile care conțin

glucide cu absorbție rapidă cu indice glicemic ridicat (glucoza, fructoza), întârziind oboseala și îmbunătățind astfel performanța. Efortul fizic crește conținutul în apă al mușchilor și îl scade pe cel al plasmei sangvine. În cazul continuării efortului va scădea conținutul în apă al tuturor compartimentelor ca urmare a pierderilor sensibile prin transpirație și a celor insensibile prin plămâni (mai ales la altitudini ridicate). În funcție de intensitatea efortului, gradul de antrenament, circumstanțele dietetice și mărimea corpului, pierderile prin transpirație pot varia între câteva sute de ml până la peste 2l/24 h și se materializează prin scăderea greutății corpului după efort. Scăderea fluxului plasmatic va duce și la scăderea fluxului sangvin ducând astfel și la scăderea aportului de oxigen și a substanțelor energetice către mușchi și astfel la apariția oboselii. Prin transpirație se pierd apa și electroliții, care trebuie înlocuite prin aport hidric oral.

Cu cât durata efortului este mai mare cu atât cantitatea de hidrați de carbon, lichide și electroliți necesare pentru compensarea pierderilor va fi mai mare. Conținutul în sodiu și glucoză al acestor tipuri de băuturi de rehidratare au și rol în stimularea reabsorbției de apă prin acțiunea osmotică a transportului intestinal cuplat glucoză-sodiu prin membrana intestinală. Soluțiile de rehidratare sînt de necesitate stringentă înainte de efort, în timpul efortului cât și după. Există metode simple, orientative, de estimare a aportului adecvat de lichide în timpul efortului fizic:

1. monitorizarea diurezei (sub aspect cantitativ și calitativ - în principal culoare): urina în cantitate mică, închisă la culoare, concentrată poate fi semn precoce de deshidratare;
2. cântărirea înainte și după efortul fizic - scăderea în greutate post efort este datorată în principal deshidratării; 1kg în minus echivalează cu aproximativ 1l de lichid pierdut; cantitatea totală de lichid pierdută poate fi estimată prin diferența de greutate (pre- și post efort) la care se adaugă cantitatea de lichide consumată în timpul antrenamentului.

În principiu, cu aproximativ 2-3 ore înainte de efortul fizic se recomandă consumul a 400-600 ml, cu aproximativ 5-10 minute înainte ingerarea a 150-350ml lichid, iar la fiecare 15-20 minute în timpul antrenamentului (mai ales în condiții de temperatură ridicată) se vor consuma între 150 și 350 ml lichide. Substanțele **recomandate** în compoziția soluțiilor de rehidratare sînt:

- hidrați de carbon 30-100g/litru;
- sodiu 1100mg/l;

- osmolaritate sub 500miliosmoli.

Cele *opționale* sunt:

- clor 1500mg/litru maxim;

- potasiu 225mg/litru maxim;

- magneziu 100mg/l max;

- calciu 225mg/l maxim.

Sursele de hidrați de carbon și cantitățile maxime admise la 1000ml (1 litru) pentru *soluțiile de rehidratare* sînt:

- fructoza 35g;

- glucoza 55g;

- sucroza 100g;

- maltoza 100g;

- maltodextrine 100g;

- amidon solubil 100g.

Doar băuturile de rehidratare care conțin carbohidrați și electroliți pot îmbunătăți procesele cognitive în timpul efortului fizic și abilitățile motorii. Consumul de carbohidrați poate fi benefic pentru a susține exercițiile de intensitate crescută și foarte crescută cu durată de o oră sau mai mult, la fel ca și exercițiile de intensitate mai scăzută dar de durată lungă. S-a demonstrat că, consumul de 30-60g/oră de carbohidrați, este optim pentru a menține nivelul glicemiei și pentru susținerea efortului fizic. Spre exemplu, pentru a asigura necesarul corespunzător de carbohidrați în susținerea performanței, un sportiv trebuie să consume între 0,5-1 litru de lichid de rehidratare convențional la fiecare oră (care să-i asigure 6-8% carbohidrați, echivalentul a 30-60g/ora) împreună cu o cantitate suficientă de apă pentru a evita deshidratarea. Cea mai mare cantitate de carbohidrați provine din amestecul de zaharuri (exemplu: glucoza, sucroza, fructoza, maltodextrine). Dacă atît necesarul de apă cît și cel de carbohidrați, sînt asigurate de o singură băutură, concentrația de carbohidrați nu trebuie să depășească 8% (sau chiar mai mică) deoarece băuturile cu concentrații mari de carbohidrați încetinesc golirea gastrică. Consumul de cofeină poate susține performanța fizică, fără alterarea statusului de hidratare în timpul efortului.

Recomandări: Sportivii ar trebui să beneficieze de programe individualizate de hidratare care să prevină deshidratarea. Consumul de soluții de rehidratare poate ajuta la menținerea balanței hidroelectrolitice și a performanței sportive. Dacă timpul permite, consumul de băuturi și alimente va restabili starea de euhidratare. Persoanele care necesită o recuperare postefort rapidă și completă, în urma deshidratării excesive pot consuma aproximativ 1,5 litri de lichid pentru fiecare kilogram pierdut. Consumul de băuturi și alimente bogate în sodium vor ajuta la refacerea rapidă și completă prin stimularea setei și retenției lichidiene. Înlocuirea intravenoasă a lichidelor nu este în general avantațioasă decât dacă are indicație medicală.

TEMA 14. FICATUL ȘI RINICHIUL DE EFORT

Ficatul de efort este considerat de unii o glandă endocrină, reprezintă primul mare filtrul al organismului, apreciat pe bună dreptate ca „stație dispecer metabolică”. Intervenția hepatică în menținerea „homeostazei de efort” în eforturile sportive predominant de anduranță are loc în principal pe releele metabolice, funcții ce revin hepatocitului (celula funcțională hepatică), iar pe de altă parte pe linie hemodinamică, funcție în care este implicat sistemul reticuloendotelial hepatic (sistemul histiocitar cu rol în funcția circulatorie de susținere).

Cercetări efectuate între anii 1954-1960 la sportivi au evidențiat uneori pozitivări ale testelor biochimice hepatice interpretate la vremea aceea ca veritabile disfuncții hepatice survenite nu întâmplător mai ales la sportivi cu antecedente hepatice (hepatite virale). Astăzi privim aceste modificări negative apărute după efort, la sportivi practicând eforturi de anduranță ca manifestări de stres induse de neadaptarea economică la efort pe fondul unui ficat indemn sau afectat anterior. Ceea ce imprimă un caracter benign acestor modificări îl constituie faptul dispariției lor la 24-48 h; pe de altă parte nu trebuie ignorat faptul că practicarea îndelungată a eforturilor de anduranță poate induce în timp modificări hepatice fiind în măsură să precizeze diagnosticul. Lucrurile s-au complicat în ultimii ani la sportivi când în unele cazuri s-a putut din păcate stabili un diagnostic de hepatită virală cu virus C, afecțiune redutabilă, încă greu tratabilă și cu mare potențial cirogen.

De aceea explorarea sistematică, în repaus și efort, a funcțiilor hepatice la sportivi este o obligație în cazul controlului medico-sportiv. În orice caz sportivii cu antecedente hepatice, chiar stabiliți, vor fi evitați la selecția medico-biologică inițială și/sau secundară pentru sporturi de anduranță.

Explorarea hepatică de rutină la sportivi va include: examenul clinic anamneza (istoric, simptomatologie, apetit, greutate corporală, stare de oboseală după efort, stare de somnolențe după mese, senzație de gust amar în gură la deșteptare sau după efort, hepatalgii de repaus sau efort), examenul obiectiv (hepatomegalie, durere la palpate în regiunea colecistului, epistaxis, pete vasculare sau pigmentare pe tegumente ș.a); examene hematologice și biochimice (hemoleucograma, VSH, trombocite, TS, TC, timpul de protrombină), R. Quick, teste de disproteinemie (r. Tymol, SO₄Cd sau SO₄Zn), electroforeza, TGO, TGP, gama GTP, fosfataze alcaline, amoniacul seric și urinar, bilirubina, colesterolul, proteina C reactivă, fibrinogenul, trigliceridele, lipidele totale, glicemia, clearanceul BSP%); examene imunologice (IgA, IgM, IgG, AgHBs, anticorpi anti-nucleari și antimitocondriali, anticorpi anti-virus C etc.); examene cu radioizotopi (hepatoscintigrama, clearanceuri); ecografia hepatică și a căilor biliare, rezonanța magnetică, TC și în ultimă instanță puncția hepatică.

O problemă ce merită a fi semnalată este aceea a suferințelor căilor biliare extrahepatice, reprezentată cel mai adesea de diskinezia biliară de tip hipoton, mai frecvent la fete (3:1 față de băieți) și care reduce capacitatea de efort. Examenul ecografic ne ajută să deosebim o diskinezie de o litiază biliară.

Hepatalgiile de efort, prezente în egală măsură la ambele sexe reprezintă congestii hepatice, durerea fiind consecința distensiei capsulei hepatice.

Problema cea mai severă în ceea ce privește relația ficat-sport de performanță o reprezintă hepatitele virale acute (virus B, C) și hepatitele cronice. Având în vedere incidența relativ crescută a hepatitelor anicterice cât și faptul că la sportivi oboseala este adesea pusă pe seama efortului aceste hepatite pot trece fără a fi diagnosticate și ne pun uneori direct în fața unei hepatite cronice dacă funcția hepatică nu este investigată sistematic. Experiența clinică arată că episodul acut în special în cazul hepatitelor cu virus B sau C trebuie tratat cu mare severitate: repaus la pat, fizic și mental între 1-3 luni, dietă de cruțare hepatică, drenaj biliar, psihoterapie, vitamine și minerale.

Nu se recomandă nici o medicație așa zisă hepato-protectoare în această etapă. Dacă după acest interval starea generală este bună, probele biochimice negative, iar din punct de vedere imunologic testele sunt normale (lipsa AgHBs, a anticorpilor anti-virus C ș.a.) se poate permite reluarea activității profesionale (școală, universitate) precum și unele activități fizice: înot, alergări, mers pe jos, gimnastică de întreținere etc., păstrându-se o dietă de curățare și asigurându-se un cadru psihic adecvat.

Dacă lucrurile evoluează favorabil cu acest tip de activitate la 4-5 luni de la faza acută se poate permite reluarea activității fizice speciale sub hepatoprotectoare (aspartat de arginină 1-2 g/zi în cure de 20 zile lunar). În orice caz la 6 luni va avea loc o expertiză (la nevoie și o puncție hepatică) minuțioasă și dacă concluziile sunt pozitive se poate admite reinsertia în activitatea sportivă cu recomandarea reluării progresive a activității competiționale; atenție la dieta și refacere, psihoterapie și hepatoprotecție medicamentoasă.

Dacă se ajunge la diagnosticul de hepatită cronică (prin puncție hepatică), în funcție de forma clinică: stabilizată, evolutivă, conduita va fi diferită astfel că în forma stabilizată se permite continuarea activității sportive cu respectarea strictă a tuturor măsurilor amintite mai sus în timp ce în forma evolutivă, adesea cu evoluție către ciroză, cazul iese din sfera medicinei sportive și intră direct sub incidența patologiei hepatice.

Traumatismul hepatic este prezent în sport, în special cel direct la boxeri, care poate duce la KO sau cel indirect întâlnit la rugbiști, motocicliști, handbaliști, călăreți.

Traumatismul hepatic se încadrează și el în „ficatul sportiv”. Deci sintetizând cele de mai sus putem afirma că entitatea „*ficatul de efort*” include modificările morfofuncționale induse de efort, având la bază tulburări circulatorii și metabolice (acidoza), traumatismul direct și/sau indirect, o anumită patologie favorizată de eforturile de duranță-forță, problema hepatitelor virale acute și a reinsertiei în sport după faza acută, problema hepatitei cronice persistente, stabilizate și a menținerii în activitate a unor astfel de sportivi în condiții de securitate sanogenetică, protecție și dispensarizare la sportivii cu antecedente hepatice.

Toate cele de mai sus susțin necesitatea investigației hepatice sistematice la sportivii inclusiv a investigațiilor imunologice.

Putem concluziona astfel: evitarea factorilor de risc hepatic (stresul, excesele alimentare, toxicele și condimentele, alcoolul, agresiunile virale, diskineziile biliare, litiata colecistică ș.a.) reprezintă profilaxia de bază a hepatopatiilor la sportivi iar o atitudine prudentă, circumspectă trebuie să fie conduita medicului sportiv în astfel de situații în strânsă colaborare cu specialistul hepatolog.

Rinichiul de efort. Rinichiul (cei doi rinichi) reprezintă cel de-al doilea filtru cu rol în păstrarea homeostaziei de efort, intervenția acestuia fiind mai tardivă dar o dată declanșată mult mai stabilă și profundă. La nivel de parenchim renal efortul sportiv induce o intensificare a activității enzimaticice celulare, în special tubular. Modificările de irigare (scăderea fluxului renal și a fluxului plasmatic) induc o anoxie tisulară, care cuplată cu acidoza metabolică și stresul propriu-zis exprimă din punct de vedere fiziologic răspunsul rinichiului la efort. Numeroase studii efectuate arată că la sportivi elementele patologice în urină (proteine, hematii) post-efort pot apărea în procente variind între 40-60%, acest procentaj corelând cu starea de sănătate (de exemplu focarele de infecție), gradul de antrenament, duritatea efortului, condițiile de mediu (frig, umiditate crescută) etc.

Prin anii 1960 autorii italieni Mineo și Gaglio au descris la sportivi așa zisa „nefropatie fugace tranzitorie”, ca o consecință a stresului fizic și metabolic indus de efortul sportiv. Dispariția manifestărilor de mai sus (proteinurie, hematurie) la 8-16 ore după efort au făcut pe acești doi autori să dea o interpretare benignă acestei entități fiziopatologice. Alte studii incluzând de astă dată și puncții renale efectuate de un grup de cercetători francezi prin anii 1970 pe câteva sute de sportivi, care prezentau cu intermitență, sporadic hematurii și/sau proteinurii de efort le-au permis acestora ca într-un număr de circa 20% din cazuistica folosită să evidențieze leziuni de nefrită interstițială atrăgând astfel atenția că alături de inimă și ficat trebuie să urmărim și rinichiul la sportivi.

Din fericire se pare că 10% din cei aproape 2 milioane nefroni cu care natura dotează la naștere ființa umană sunt suficienți să mențină testele biochimice în limitele normale (aceeași situație o întâlnim și în cazul ficatului pentru hepatocite). De aceea urmărirea sistematică după efort a sedimentului urinar și a mucoproteinelor urinare reprezintă teste de teren cu mare valoare practică în dirijarea procesului de efort și a

pofilaxiei renale, cel mai bine realizat printr-o refacere adecvată (în special reechilibrarea hidroelectrolitică după efort și refacerea balanței acido-bazice).

În fond apariția acestor elemente patologice în urina post-efort reprezintă un mod neeconomic de răspuns la stresul psiho-fizic reprezentat de efortul sportiv în colaborare cu factorii de mediu neprielnici și traumatismul renal direct sau indirect. Să nu uităm că orice stare infecțioasă banală (focare dentare, angine, amigdalite, viroze respiratorii, sinuzite ș.a.) induce de regulă apariția elementelor patologice în urină iar diagnosticul diferențial al acestora, uneori adevărate glomerulonefrite în focar secundare și răspunsul neadecvat la efort este nu tocmai ușor.

De aceea persistența unor elemente patologice după efort în urină la sportivi mai mult de 8-16 ore sau persistența acestora după o stare infecțioasă mai mult de 3-5 zile impun o evaluare riguroasă a funcției renale. Această evaluare poate conține: examenul clinic, examenul urinei la emisie (aspect, culoare, cantitate, miros, pH, densitate, urobilinogen, corpi cetonici, sediment urinar, aciditatea totală titrabilă), mucoproteinele urinare, reacția Donaggio înainte și după efort, diureza exprimată în ml/min (se urinează înainte de începerea antrenamentului iar după antrenament se măsoară volumul urinei și se împarte la numărul de minute cât a durat antrenamentul), ionii urinari și serici (Na, K), creatina, ureea și acidul uric în ser și urină, hemoleucograma, VSH, glicemia, colesterolul și lipidele totale, proteinemia, electroforeza, imunoglobulinele, proba de diluție-concentrație a urinei, clearanceuri biochimice (PAH, creatina, uree) sau izotopice, nefroscintigrama, determinarea fluxului plasmatic renal cu Hipuran¹³¹, radiografie renală și urografie la nevoie, RMN sau TC de asemenea la nevoie.

Problema *malformațiilor renale* reprezintă un mare interes în medicina sportivă mai ales la momentele selecției (cu precădere la cea inițială). Dacă duplicitățile pieloureterale sau pielocaliceale, rinichii supranumerari (3,4) sunt compatibile cu sportul de performanță care va fi poziția medicului sportiv când în urma unei simpatologii se diagnostichează o agenezie renală, un rinichi hipoplazic, un rinichi în potcoavă (ultimele două malformații generatoare quasi-constant de hipertensiune arterială), hidronefroza congenitală prin stenoza pieloureterală, rinichi polichistic etc. la un performer? Depistate la selecția inițială aceste anomalii ar fi contraindicate cu siguranță practicarea sportului. S-a pus problema unei investigații la selecția inițială:

urografia, dar analizându-se riscurile și costul s-a renunțat! Azi ecografia renală ar putea fi luată în discuție ca examen de rutină la nivelul selecției primare, bineînțeles în funcție de posibilități. Pentru selecția de performanță ecografia renală se pare obligatorie.

Traumatismul renal direct sau indirect constituie un alt aspect al „rinichiului de efort”, acesta fiind prezent în majoritatea sporturilor. De la contuzia ușoară evidențiată prin semne locale și microhematurie pînă la contuzia severă manifestată prin semne generale și locale și macrohematurie există o gamă de entități clinice. De aceea orice contuzie renală trebuie supravegheată cu strictețe și ținută sub observație medicală pînă la dispariția hematuriei (micro- sau macroscopice). Alteori pot surveni „macrohematurii în doi timpi” sîngerarea apărînd după 24-48 h de acalmie ceea ce de regulă exprimă o ruptură de parenchim renal și impune nefrectomia secundară dacă nu cumva acest act chirurgical a avut loc per primam (imediat după o contuzie severă).

Care este atitudinea medico-sportivă față de un asemenea performer? După informațiile culese din numeroase țări se pare că toți procedează la fel: dacă se instalează hipertrofia funcțională la rinichiul restant, există o motivație din partea sportivului de a-și continua cariera sportivă, cel mai adesea justificată din punct de vedere financiar și se poate asigura o investigație renală competentă trimestrial, se pot da avize provizorii cu recomandări profilactice adecvate (ex. echipament de protecție) și refacere riguroasă după efort.

În ceea ce privește aspectele de *patologie renală* la sportivi semnalăm: infecții urinare colibacilare, mai ales la fete, glomerulonefrita în focar (de origine alergică sau infecțioasă) confundată adesea cu modificările induse de efort (oboseala după antrenament, elemente patologice în urină etc.), litiaze urinare etc. O mențiune pentru microlitiaza (urică, oxalică), afecțiuni în creștere la sportivi și în care alternanța deshidratare-rehidratare, modificările bruște ale balanțelor acido-bazice și electrolitică, unele vicii alimentare (carențe-excese), unii factori predispozanți familiali sunt elemente ce nu pot fi ignorate din punct de vedere etiopatogenic. În practica medico-sportivă medicul sportiv poate fi confruntat cu două situații acute: colica renală și retenția acută de urină. În prima situație după administrarea unor calmante injectabile (antispastice) și de căldură local, sportivul este transportat imediat într-un serviciu clinic de urgență; în cea de-a doua situație dacă medicul dispune în trusă de o sondă uretrală și are abilitatea

profesională corespunzătoare va încerca un sondaj vezical cu atenție la măsurile de asepsie. Și în această situație și în cea de a doua (nu dispune de condițiile de mai sus) sportivul trebuie transportat de urgență într-un serviciu de specialitate.

Avînd o privire de ansamblu asupra rinichiului de efort reținem atenția ce trebuie acordată acestui filtru în asistența medico-sportivă. Solicitățile de efort cu exprimare renală ar putea fi confundate uneori cu entități patologice însă caracterul tranzitor, sporadic, cota lor scăzută în comparație cu patologia renală ne pot permite atunci cînd stăpînim fiziologia și fiziopatologia efortului sportiv să le considerăm ca modificări reacționale față de stresul sportiv, care de regulă dispar complet la încetarea activităților sportive. Ceea ce rămîne incert este eventual răspunsul în timp asupra funcției renale, legat de practica îndelungată a unui tip de efort (anduranță, forță, eforturi cu caracter traumatizant etc.), ceea ce impune momente de suferință renală repetată (pierderi de glomeruli). Nu trebuie ignorat nici faptul că numeroșii metaboliți toxici de efort se elimină prin rinichi, accentuînd astfel posibilitatea unei coenteresări negative parenhimatoase.

În concluzie, cele de mai sus se constituie într-o pledoarie atît în medicina sportivă cît și în medicina preventivă pentru urmărirea sistematică a funcției renale pe toată durata carierei sportive (repaus-efort), iar dintre mijloacele profilactice se impun: controlul periodic al funcției renale, asanarea focarelor de infecție (în special dentare), tratarea cu seriozitate a oricăror infecții intercurrente, atenție la alimentație și hidratarea intra- și post-efort, evitarea toxicelor de orice fel și a oricăror abuzuri (alcool, tutun, condimente) evitarea traumatismelor lombare brutale și urmărirea cu minuțiozitate a oricăror hematurii (micro- sau macroscopice) fără cauză aparentă și nu în ultimul rînd o diminuare a reacțiilor de stres.

TEMA 15. FEMEIA ȘI SPORTUL

Pentru prima dată, activitatea de educație fizică a femeii este menționată în codul lui Hamurabi, iar apoi în legile republicii Sparta. Primele jocuri organizate în antichitate pentru femei, asemănătoare celor olimpice, se organizau în jurul templului zeiței Hera. De la căderea Romei și pînă la Renaștere, sexul feminin a fost eliminat din activitățile sportive. Pentru prima dată, în SUA, în anul 1899, au fost recunoscute

sporturile feminine, practicate însă după regulamente speciale. În 1917 ia naștere Comitetul pentru Atletismul feminin la care se ridică probleme vizînd femeia și posibilitățile ei fizice de a efectua eforturi maxime. Prima participare internațională a sportului feminin a fost la Olimpiada din 1912 la numai 2 ramuri de sport: tenis și natație, participînd 57 de sportive, iar la J.O. de la Montreal (1976) numărul lor depășea 1000.

Diferențele de performanță ale bărbatului și ale femeii constă în diferențele anatomo-fiziologice ale acestor organisme:

- sistemul osos ♀ reprezintă aproximativ 70 % din greutatea scheletului ♂;
- bazinul este mai larg și mai înclinat înainte, ceea ce determină o curbură a coloanei vertebrale mai accentuate;
- centrul de greutate este cu 0,6% mai jos decît la bărbat;
- toracele este mai scurt și mai îngust;
- capacitatea vitală a plămînilor este de 2,5-3 l în comparație cu 3,5-4 l la bărbat;
- frecvanța respirației în repaus la femeie este de 16-18 ori/min, iar la bărbați de 12-14 ori pe minut;
- cordul este cu 10-15 % mai mic;
- D.C. este de 3 l/min față de 5l/min la bărbați;
- F.C. este de 70-80 bătăi/min, față de 60-70 bătăi/min la bărbați;
- PAs este 100-120 mm Hg la ♀, 120-140 mm Hg la ♂;
- hemoglobina 140 g/l ♀, 150-160 g/l la ♂;
- excreția renală este mai scăzută decît la bărbați;
- statura medie a femeii este cu 10-12 cm mai mică decît a bărbatului, iar greutatea medie cu 10-15 kg mai mică.

Deosebirile anatomice nu înseamnă o valoare biologică mai scăzută la femeie, complexitatea fiziologică dovedind chiar o superioritate biologică față de bărbat.

Creșterea, dezvoltarea și diferențierea sexuală a unui organism se produce datorită acțiunii hormonilor. Hormonul somatotrop hipofizar condiționează creșterea somatică, iar cei sexuali – procesul de dezvoltare sexuală. Un ovar sănătos produce trei clase de steroizi sexuali:

1. estrogeni; 2. progestogeni; 3. androgeni (testosteron).

Hormonii sexuali feminini (1,2) și cei masculini (3) pot fi produși atât în organismul femeii cât și a bărbatului dar în cantități cu totul diferite.

În medicina sportivă prezintă interes următoarele perioade de viață:

1. *Copilăria* - vârsta cuprinsă pînă la 11 ani. În multe tipuri de sport activitatea sportivă sistematică și permanentă începe din această perioadă (5-6 ani).

2. *Pubertatea* („*pubere*” - acoperit de păr) cuprinsă în medie între 11-16 ani. Creșterea în greutate nu este proporțională cu creșterea în înălțime, de cele mai multe ori sînt deficiențe ponderale. Se mai observă, de asemenea, și o creștere nearmonioasă a diferitor segmente (piciorul crește mai mult decît brațul).

3. *Pubertatea propriu-zisă* la fete se situează între 12-14 ani, ritmul creșterii este încetinit; dezvoltarea sexuală se face însă într-un ritm accelerat, crește cu mult volumul musculaturii generale, dar rămîne în urmă cu dezvoltarea masei corporale, diametrele arterelor ceea ce o face să obosească rapid și să aibă o capacitate de muncă scăzută. În această perioadă se produce prima menarhă (menstruație). Apariția ei înainte de 9 ani este denumită pubertate precoce; între 9 și 11 ani, pubertate precipitată. Pînă la 17 ani lipsa menstruației este considerată pubertate întîrziată iar după 17 ani, amenoree primară.

La fetițele care au început practicarea sportului de performanță de timpuriu (la 5-6 ani) s-a observat o întîrziere a pubertății. Vîrsta cronologică a sportivelor gimnaste la 17 ani corespund vîrstei lor biologice de 14 ani. Aceasta se datorează:

- factorului genetic;
- efortului excesiv care depășește parametrii vîrstei și care influențează fonul hormonal al organismului.

4. *Postpubertatea (adolescența)* – începe de la apariția menarhei și se sfîrșește odată cu creșterea organismului (16-17 ani la femei, peste 18 ani la bărbați).

La foarte multe sportive de performanță viața sexuală este deficitară datorită perioadelor lungi de cantonament și a stresului indus de competiții. Perioada ce precede un concurs, este un factor puternic de stres, iar relația sexuală înaintea unei competiții nu contribuie la o detensionare și la o atingere mai bună a performanței. În cazul sportivelor însărcinate practicarea sportului de performanță și participarea la competiții este permisă în primele luni la o sarcină cu evoluție normală. De obicei, rezultatele

obținute de sportiva gravidă sunt identice cu cele anterioare. Sarcina evoluează de regulă fără complicații, naturală, perceperea de durere este mult mai mică, musculatura puternică a peretelui abdominal exercită contracții expulzive mult mai eficiente.

Refacerea organismului la sportive după naștere este mult mai rapidă și poate să ajungă nivelul fizic dinaintea sarcinii peste 4-5 luni. Antrenamentele sportivilor se reiau după ablactare (întreruperea lactației), iar participarea la competiții se poate face după 3-4 luni.

În cazul prevenirii unor sarcini nedorite sportivelor le sunt recomandate metodele de contracepție:

- contraceptive orale combinate;
- condomul (prezervativul);
- dispozitivul intrauterin.

Contraceptivele orale combinate dau siguranța cea mai mare în prevenirea sarcinii și sunt recomandate sportivelor care nu au născut. Sunt permise la concursurile internaționale.

Dispozitivul intrauterin se montează la cele care au născut și poate fi menținut între 3 și 10 ani. Poate fi extras oricând femeia dorește o nouă sarcină.

Condomul este frecvent utilizat de sportive, deoarece majoritatea au perioade scurte și neregulate de activitate sexuală datorită obligațiilor și restricțiilor vieții sportive.

Patologiile ginecologice la sportive sunt mult mai reduse în comparație cu femeile nesportive. Una dintre cea mai cunoscută și specifică sportului sunt tulburările menstruale (amenoree primară și secundară). Un ciclu menstrual normal are următoarele caractere:

- se succede la 28-30 de zile (limite 21-40);
- durează 3-7 zile;
- cantitatea de sânge eliminat nu depășește 80-200 ml.

Polimenoreea – ciclul menstrual se succede mai frecvent de 21 de zile.

Hipermenoreea – sîngerarea menstruală este foarte abundentă.

Menoragia – perioada de eliminare a sîngelui menstrual e lungă (depășește 8-10 zile).

Metroragia – sîngerări între menstruații.

Amenoreea secundară – lipsa menstruației câteva luni.

Amenoreea primară – lipsa menstruației pînă la 18 ani.

În timpul menstruației se constată o scădere a forței musculare cu prelungirea timpului de reacție. Capacitatea fizică crește în faza progesteronică (în jumătatea a doua a ciclului menstrual) în special la eforturile de rezistență și forță. În perioada de ovulație se consideră că se obțin cele mai bune rezultate la testele de forță și viteză, deoarece ovarul secretă o cantitate mai mare de androgeni printre care și testosteron, iar în perioada estrogenică (imediat după terminarea menstruației) este crescută capacitatea fizică de viteză.

Amenoreea de efort este de origine hipotalamo-hipofizară și reprezintă perioada benefică, de maximă performanță, menstruația reapărînd spontan, imediat după concurs. De multe ori amenoreea poate apărea cînd procentul de țesut adipos scade sub 13 % din greutatea corporală și reapare spontan cînd acest procent este din nou depășit.

TEMA 16. BOLILE ȘI STĂRILE ACUTE PATOLOGICE LA SPORTIVI

Maladiile sportivilor se deosebesc după structură și frecvență de maladiile oamenilor neantrenați și anume:

1. Din structura bolilor generale la oamenii neantrenați bolile cardiovasculare constituie 23.5% pe cînd la sportivi doar 6%;
2. Traumele aparatului locomotor la neantrenați constituie 8%, la sportivi 66,8%;
3. Din cele 66.8% de traume ale aparatului locomotor - 35% le constituie bolile inflamatorii ale sistemului locomotor și 31.8% celelalte traume adevărate;
4. Bolile otorinolaringologice constituie la sportivi 26.1% și sunt frecvente la înotători (40-50%);
5. La fotbaliști și cicliști 20% din bolile suportate sunt bolile lumbago (durere lombară acută provocată de un disc intervertebral), radiculite și osteocondroze;
6. La gimnaști predomină hipotonia (TA mică), iar la halterofili - hipertonia.

O parte din cauze ce provocă îmbolnăvirea sportivilor sînt legate nemijlocit de sport, iar altele sunt cauze generale, nespecifice sportului.

Cauzele nespecifice sînt:

- a. condițiile nefavorabile din mediul extern;

- b. infecțiile generale (gripa, scarlatina, angina etc.);
- c. condițiile nefavorabile în sălile sportive (umiditatea, viteza de mișcare a aerului, temperatura).

Cauzele sportive se materializează prin:

- a. incorectitudinea regimului și metodei antrenamentului. În asemenea situații sportivii nu se pot acomoda la cerințele mari legate de doza mare a efortului fizic;
- b. Nerespectarea indicațiilor medicului (participarea la competiții și antrenamente în stare de boală);
- c. Prezența în organismul sportivului a focarelor de infecție cronică (dinți cariati, colecistită, otită, sinuzite etc.).

Efortul fizic are mari beneficii, crescând performanța sportivă. La puține cazuri apar riscuri pe care medicul trebuie să le identifice și să le prevină.

Bolile aparatului cardiovascular la sportivi.

1. *Hipertrofia cardiacă* – această maladie la sportivi este considerată una fiziologică. Ea apare mai frecvent la alergători, la cei ce practică ciclismul, schiori și canotori. Hipertrofia la sportivi este în general uniformă. Sînt și cazuri cu hipertrofie limitată numai la septul intraventricular, în special la sporturile cu efort izometric (ciclism, canotaj). Asocierea unei dispersii a intervalului Q-T la hipertrofie la sportivi poate fi un factor de risc de moarte subită și aritmii ventriculare. Frecvența hipertrofiei cardiace la atleți ar fi de 10%, iar riscul apariției morții subite este apreciat la 1-2 cazuri la 100 000 și poate fi prevenit prin diagnostic corect și interzicerea sportului de performanță.

2) *Bradycardia de repaus* – este frecvent asociată cordului athletic și este considerată și ea o patologie fiziologică. Este mai frecvent la sportivii mai în vîrstă. Mecanismele apariției bradicardiei sunt complexe: hiperactivitatea vagală, scăderea influenței simpatice, activitatea baroreceptorilor ș.a. Fenomene clinice sunt prezente prin dureri toracice, amețeli, dispnee (incapacitate respiratorie).

3) *Colaps vascular* – a fost observat la alergătorii de maraton și la alte competiții sportive prelungite prin deshidratare, transpirație excesivă, temperatură scăzută. Colapsul se manifestă prin scăderea TA sistolice sub 80 mm/Hg, puls slab și rapid, proasta funcționare a mușchiului cardiac.

4) *Cardiomiopatia hipertrofică* – este o boală genetică, transmisă din familie. Este cauza principală de moarte subită la $\approx 1/3$ din sportivii tineri. Diagnosticul la astfel de bolnavi are loc prin date clinice. Simptomele acestei patologii prezintă: dureri toracice, dispnee, sincope. Mecanismele acestor simptome sunt: disfuncția diastolică, ischemia miocardică (diminuarea sau încetarea circulației într-o regiune a inimii), obstrucția căii de ieșire a ventriculului stâng, tahiaritmii arteriale și ventriculare.

5) *Boala aterosclerotică a arterelor coronare* duce la apariția infarctului. El poate apărea în timpul unui efort fizic intens și este mai frecvent la sportivii de peste 30 de ani. Factorii de risc ai aterosclerozei sunt prezenți la o mare parte de sportivii fotbaliști, tenisiști, rugbiști, alpiniști și cicliști.

6) *Miocardita*. Cauzele miocarditei sânt mai frecvent agenții virali, enterovirusurile și adenovirusurile.

7) *Stenoza aortică* se manifestă mai mult la atleții asimptomatici. Ea este întâlnită rar și poate fi indusă de:

- infecțiile generale (gripa, scarlatina, angina)
- condițiile nefavorabile în sălile sportive (umiditatea, viteza mișcării aerului, temperatura).

Prevenirea riscului cardiovascular la sptivi:

- a. Riscul potențial al activității fizice poate fi redus prin evaluarea medicală, evidențierea riscului, supraveghere și educație;
- b. Activitatea fizică are rol să mențină o tensiune normală, o greutate normală, un spectru lipidic normal și o prevenire a aterosclerozei;
- c. Antrenamentul fizic crește capacitatea ventilatoare, debitul cardiac, extracția O_2 , funcțiile hormonale, metabolice și neurologice;
- d. Factorii de risc cardiovasculari pot fi corecți sau atenuați prin programe de antrenament fizic. Controlul periodic medical este necesar. Reducerea activității fizice, a intensității antrenamentului la apariția unor tulburări sau chiar indicarea unor pauze când aceste tulburări sânt severe;
- e. Rolul antrenorilor este deosebit de important în detectarea unor fenomene anormale, în semnalarea și trimiterea la medic a sportivilor.

Bolile aparatului respirator la sportivi.

- Respirația: funcția comună tuturor ființelor vii, reprezintă ansamblul fenomenelor fizice și chimice prin care se asigură schimburile gazoase dintre organism și mediu în vederea acoperii necesităților metabolice ale organismului.
- Circulația aerului în plămâni în timpul respirației se numește ventilație pulmonară, indicele căreia este minut volumul pulmonar.
- Capacitatea vitală a plămânilor se numește volum de aer, pe care omul poate să-l expire după o inspirație profundă (3500 ml).

Aerul respirator = 500 ml (volum curent VC, respirație normală=1 inspirație+1expirație)

Volumul de aer complementar = 1500 ml, (volumul inspirației de rezervă VIR, inspirație forțată).

Aer de rezervă=1500ml (volumul expirator de rezervă VER, 1expirație forțată)

Capacitatea vitală a plămânilor $CVP=VC+VIR+VER= 500+1500+1500=3500$ ml.

Patologiile respiratorii pot avea etiologie infecțioasă (virală sau bacteriană, fungică mai ales în sporturile de apă, patinaj, hochei, schi, biatlon sau imunologică – astm bronșic) și se pot manifesta prin;

1. pneumonie – infecție a plămânilor provocată de o bacterie sau de un virus;
2. tuberculoza – boala infecțioasă, contagioasă, provocată de bacteria bacilului Koch (peste 20 mln. de oameni în lume bolnavi de tuberculoză);
3. pleuriții – inflamația acută sau cronică a pleurei;
4. pneumotorax – pătrunderea aerului în cavitatea, cauzată de lezarea cutiei toracice.

Manifestările clinice la aceste boli sunt variate ca intensitate, dar oarecum comune: tuse, durere toracică, dispnee care semnifică un grad avansat de hipoxie, febră și frisoane.

5. astmul bronșic – reprezintă o situație patologică des întâlnită în sportul de performanță. Frecvența de astm este caracteristică ramurilor sportive ce se desfășoară în aer liber, în condiții de expunere la frig și atmosferă uscată. De aceea este preferabil ca un sportiv astmatic să opteze pentru probe care se desfășoară în condiții ambientale (interioare) de căldură și umiditate.

Bolile aparatului digestiv la sportivi.

Aparatul digestiv se compune din tub digestiv - esofag, stomac, duoden, intestinul subțire, intestinul gros și glande anexe cu rol major în digestie (ficat și pancreas).

a. *ficatul* îndeplinește o mulțime de acțiuni în biochimia legată de absorbția alimentelor:

- menține echilibrul glucidic prin depozitarea glicogenului, devenind rezervor de energie și furnizor de glucoză pentru nevoile energetice ale efortului;
- sintetizează și excretă prin bilă și plasmă compuși lipidici;
- sintetizează fibrinogenul și alți factori ai coagulării;
- metabolizează, transportă și inactivează o serie de produse în scopul detoxifierii organismului.

Toate aceste funcții sînt foarte importante în efortul fizic.

b. *pancreasul* în afară de secreție internă de insulină și glucagon, foarte important în efort, contribuie la transformarea alimentelor în substanțe mai simple prin suc pancreatic. În cazul deficitului de suc pancreatic apar fenomene de maldigestie care sînt însoțite și de fenomene de malabsorbție.

Hipoglicemia – este o stare patologică acută, care se dezvoltă la micșorarea cantității de glucoză în sînge pînă la 40mg%. La unii sportivi această stare se poate dezvolta chiar cînd cantitatea de zahăr se micșorează la 50-60mg%. În normă sîngele uman conține o cantitate de glucoză egală cu 80-120mg%. La efectuarea unui efort fizic de mare intensitate se cheltuie multă energie rezultată din glicogenul muscular și se poate realiza o hipoglicemie. Simptomele caracterstice stării patologice date sunt: dureri în epigastru (suge la epigastru), amețeli, transpirație rece, tegumentul devine palid, dilatarea pupilelor, nu reacționează la lumină. Cu scop profilactic se recomandă ca înainte de competiție și antrenamente, în special maratoniștii și cicliștii să folosească lichide cu un conținut mai ridicat de glucide. Și după finalizarea acestora o primă importanță se acordă refacerii rezervelor de glucide ale organismului.

Gastrita – se deosebește gastrita de eroziune și neerozivă. Gastrita de eroziune se caracterizează prin simptome de grețuri, amețeli, melenă (emisie prin anus de sînge digerat). Cea neerozivă este superficială și cauzată de *Helicobacter Pylori*.

Ulcerul gastric – localizat deseori în duoden și stomac. Factorii de risc: fumatul, antecedente familiale, prezența *Helicobacter Pylori*, stresul, cafeaua, alcoolul. Simptomele caracteristice sînt: arsuri în stomac, indigestii alimentare, scăderea ponderală a masei corporale, hemoragii. Sportivii cu asemenea maladii trebuie supravegheați permanent.

Constipația cronică – întîrzierea tranzitului intestinal și a evacuării fecalelor. La persoanele date scaunele sînt foarte rare, la o distanță mai mare de 48 de ore. Se recomandă regimul igienico-dietic, o alimentație mixtă, bogată în celuloză și hidrați de carbon care acționează prin retenția apei în lumenul intestinal și prin acizii de fermentație care provoacă scaunul. Sunt contraindicate afumăturile, salamurile, ciocolata, ceaiul, cafeaua. Un efect excelent are dieta bogată în legume și fructe crude.

Apendicita cronică – ocupă un loc aparte în medicina sportivă. Pe fondul constipației cronice, în efort, apar crize dureroase repetate, care conduc la tulburarea procesului de antrenament. În asemenea patologie nu se recomandă amînarea actului chirurgical. Reintegrarea în efortul sportiv este foarte scurt.

Colilitiazele – se dezvoltă pe fon de diabet zaharat, hiperlipidemii și utilizarea contraceptivelor orale. Simptome: durere cu 40-60 minute după masă în epigastru, abdomen, sub omoplatul drept sau în spate ce durează timp de cîteva ore și sînt însoțite de grețuri și vărsături.

Hepatita acută – provocată cel puțin de 5 virusuri, hepatita A, B, C, D, E care atacă ficatul. Pe lîngă un tratament specific pentru hepatita acută virală, sînt indicate:

- a. restrîngerea activității fizice;
- b. dieta bogată în calorii;
- c. evitarea medicamentelor ce induc distrucții în ficat.

Reintegrarea în viața sportivă se face în funcție de tipul de hepatită acută și de evoluția acesteia.

Bolile sistemului nervos la sportivi.

Nevrozele – la sportivi sunt reversibile și au o determinare psihogenă. Factorul principal care le declanșează este stresul psihic bazat pe suprasolicitarea SNC. Profilaxia se efectuează prin controale periodice, la 3-4 luni, sportivul fiind urmărit în efort specific cel puțin o dată la 10 zile.

Psihozele – se caracterizează prin alterări grave ale funcțiilor psihice. La baza psihozelor se găsesc alterări genetico-ereditare, dar și factorii exogeni ca: alcoolul, narcoticele, infecțiile.

Bolile psihotice (sindromul psihotic-depresiv, maniacal, paranoic, epilepsia etc.) nu sînt compatibile cu sportul de performanță.

Bolile dermatologice la sportivi.

Dermatozele apărute în practica de medicină sportivă pot fi clasificate în trei categorii:

- a. dermatoze strict profesionale;
- b. dermatoze metaprofesionale;
- c. dermatoze independente de factorii etiologici ai sportului de performanță, dar prezente frecvent la adolescenți și adulții tineri.

Bolile otorinolaringologice la sportivi.

Angina – boală inflamatorie acută a faringelui. Cel mai des această boală se limitează la amigdale, producînd amigdalita. Anginele sunt de origine virală sau bacteriană, care pătrund în organism pe calea aerului sau prin hrană. Perioada de incubare este foarte mică – de la cîteva ore pînă la cîteva zile. Dintre cele mai frecvente și mai periculoase complicații după angină pot fi: miocarditele, endocarditele, glomerulonefritele, artritele. Se recomandă reluarea antrenamentelor după o angină suportată nu mai devreme de 10-12 zile și este obligatorie efectuarea ECG și a analizei de urină.

Sinuzita – inflamație a sinusului feței. Sinuzita maxilară este dureroasă de deasupra ochiului, sinuzita frontală – deasupra ochiului. Sinuzitele pot să se complice printr-o acumulare de puroi, printr-o extindere a infecției la ochi sau printr-o meningită. Această boală este frecvent întîlnită la înotători.

Otita – inflamație a urechii medii, provocată prin infecție bacteriană, uneori virală. La sportivi este frecventă la luptători.

Carie – boală ce distruge structurile dintelui, evoluînd de la periferie (smalț) spre centrul dintelui (pulpa dentară). Dinții cariați pentru sportivi sunt un focar de infecție cronică.

Stomatita – inflamația mucoasei bucale. Poate avea diverse cauze: origine virală, bacteriană, alergice, ulceratie mecanică, micoză, avitaminoză, cancer bucal.

Conjunctivita – inflamație a conjunctivitei ochiului de origine virală sau alergică. Poate fi provocată de cantitățile exagerate de Cl din bazinul de înot, de praful de Mg utilizat de gimnaști și halterofili.

Dermatozele profesionale.

Dermatita alergică – o formă de eczemă produsă de substanțe chimice existente în constituția măștilor de protecție ale celor care practică scrima, artele marțiale, hocheiul și boxul. Această boală apare numai la persoane predispuse. Cele mai frecvente zone afectate sunt: la nivelul frunții, pre- și subauriculare, zona submentonieră. Ca o măsură de prevenire se poate monta o căptușeală de pânză de bumbac pe fața internă a măștii.

Hiperkeratoza profesională – apare la cei care practică gimnastica, canotajul sau haltere, sub forma unei îngroșări a pielii care devine proeminentă și aspră pe fața palmară a mâinilor (exercițiile la paralele, la bîrnă), iar la halterofili – pe partea superioară a sternului.

În scop de tratament se administrează extern medicamente cu acțiune kerolitică, exfoliantă (de exemplu kerosol sau alt medicament cu conținut de acid salicilic, rezorcină, ihtol, cignolin, acid lactic)

Dermatoze metaprofesionale:

- dermatomicozele;
- boli cu transmitere sexuală;
- scabia;

Dermatomicozele:

- pitiriazisul versicolor – boală cutanată, cronică ce este caracteristică prin erupție de scuame fine.
- micozele picioarelor.
- onicomicozele – micoze ale unghiilor .

Transmisie sexuală.

Sifilis - produce leziuni la nivelul sistemului nervos, a aparatului cardiovascular, a unor organe interne, incubația durează 2-6 săptămîni.

Uretritele – maladie microbiană . Apar la 2-3 zile după contactul sexual infectat. Semnele clinice: prurit în regiunea inghinală, usturimi care se accentuează la urinare, orificiul uretral devine roșu și tumefiat, apoi apare o secreție uretrală gălbuie.

TEMA 17. TRAUMATOLOGIA SPORTIVĂ

Se cunosc un șir de factori favorizanți ai traumatismelor sportive și ai reducerii performanței sportivului. Dintre aceștea fac parte:

A) Factorii extrinseci (fără legătură cu sportivul).

- erori de antrenament;
- climat, lichide și hidratare;
- kinesiologia sportului;
- factori de risc ai anumitor sporturi;
- echipament neadecvat;
- terenul de antrenament sau competiție neadecvate.

B) Factorii intrinseci (legați de caracterele anatomice și biomecanice ale sportivului).

- malaliniament anatomic (picior cav, torsiunea excesivă a tibiei, diferențele de lungime între membrele inferioare);
- asimetrie de forță (mușchi cu forță redusă);
- dezechilibre musculare.

Se deosebesc 3 grupe mari de traumatisme sportive:

I traumatismele părților moi;

II traumatismele articulațiilor;

III traumatismele oaselor.

I. Traumatismele părților moi.

Contuzia – strivirea părților moi (piele, țesut adipos, mușchi) prin lovire sau presare. În cazul acestor traumatisme nu este necesară întreruperea totală a activității sportive.

Plăgile – reprezintă secționarea pielii cu sau fără afectarea țesuturilor subiacente. Ele trebuie corect pansate și oprită eventuala pierdere de sânge chiar la locul accidentului.

Crampa musculară – face parte din grupa leziunilor musculare intrinsece. Ea constă în contracții involuntare spasmodice ale mușchiului scheletic afectat. Teoretic orice mușchi scheletic poate prezenta crampe, dar cel mai frecvent în sport sunt afectați gastrocnemienii, abductorii coapselor și mușchii mici ai mâinilor și picioarelor. În asemenea situații se recomandă alungirea pasivă, lentă a mușchiului în cauză și o farmacologie bogată în Na, Cl, Mg, Zn.

Leziunile musculare – sunt macrotraumatisme de origine internă produse de o contracție bruscă a unui mușchi. Pot apărea din cauza unui efort brusc și violent fără o încălzire prealabilă, în condițiile unui climat rece și umid. Forța musculară se reduce direct proporțional cu scăderea temperaturii, iar schimbările presiunii atmosferice modifică procesul de oxigenare tisulară. O altă cauză a apariției acestor tipuri de leziuni este prezența produșilor de catabolism rezultați din travaliul muscular, care produc o diminuare a elasticității musculare și a coordonării grupelor musculare.

Astfel se explică apariția leziunilor musculare în timpul efortului și mai ales spre sfârșitul antrenamentului sau competiției. Din punct de vedere metodic leziunile musculare provin din antrenarea inegală a anumitor grupe agoniste și antagoniste de mușchi. Astfel de exemplu poate fi adus în fotbal, rugby și atletism unde leziunile musculare sunt frecvente la musculatura posterioară a coapsei din cauza unei mari diferențe de tonus și forță a acestor grupe, neglijate de antrenarea lor. Leziunea musculară poate fi fibrilară, fasciculară, totală și se caracterizează prin durere vie la nivelul mușchilor respectivi și incapacitate funcțională a segmentului anatomic, tumefierea regiunii, apariția hematomului. Se recomandă în primele 48 de ore crioterapia (comprese reci, masaj cu gheață), calmante și medicație relaxantă. După 48 de ore dacă durerile nu dispar se efectuează o ecomiografie. Manevrelor de masaj nu sunt recomandate în primele 15 zile. Dacă a avut loc o ruptură musculară severă sportivul va fi transportat la spital și supus intervenției chirurgicale. Reluarea antrenamentelor se stabilește de către medic cu ajutorul ecomiografiei.

Miozitele – afecțiuni provocate de suprasolicitanți care provoacă de cele mai multe ori mai mulți mușchi. Se deosebesc de leziunile musculare prin faptul că apar foarte lent. Sediul acestor afecțiuni îl reprezintă grupa musculară cea mai supusă solicitărilor în sportul respectiv. Sportivii simt o durere difuză și lentă care persistă și

după încetarea efortului. Se recomandă în aceste cazuri un repaus segmentar și tratament medicamentos stabilit de către medic, unguente antiinflamatoare, medicamente calmante și trofostimulente.

Mioentezitele – leziuni la nivelul inserțiilor mușchilor pe os sau al joncțiunilor musculo-tendinoase (des afectat în sport este mușchiul drept abdominal). Sportivii simt dureri persistente la nivelul regiunii suprasimfizare la mișcările de alergare, șutare a balonului, flexia membrului inferior, flexia trunchiului. Se recomandă tratament medicamentos antiinflamator, miorelaxant, laserterapie, repaus al mușchilor abdominali.

Tendinitele – afecțiuni ale tendonului ce suferă modificări de formă și consistență. Cauzele apariției sunt: modificări metabolice, suprasolicitarea segmentului respectiv, carențe alimentare. Apar dureri la întinderea pasivă și activă a tendonului. Se recomandă masaje cu gheață în primele 48 de ore și repaus în cazuri acute, iar în cele severe – imobilizarea gipsată pentru 10-15 zile. În caz de rupere a tendonului este inevitabilă intervenția chirurgicală și recuperarea este mult mai îndelungată.

Lombalgia este caracteristică halterofililor, înotătorilor, canoiștilor, luptătorilor. Ea se caracterizează prin dureri de spate în regiunea lombară după o suprasolicitare. Tratamentul constă într-un repaus segmentar de 5-7 zile, aplicații de unguente miorelaxante, proceduri fizioterapeutice.

Epicondilita humerală – la tenisiștii de câmp, aruncătorii de sulițe, la portarii de polo pe apă și handbal este frecventă durerea de cot care e numită epicondilita humerală. Acest microtraumatism este cauzat de mișcările bruște și violente. Sportivii simt durerea vie în regiunea latero-externă a cotului. Se recomandă un repaus segmentar de 7 zile cu medicație trofostimulatoare, antiinflamatoare, laserterapie.

Pubialgia – la jucătorii de fotbal, rugby, hochei pe gheață, care folosesc mai frecvent procedeul de lovire cu latul, suprasolicitând mușchii adductori la nivelul inserției pe simfiza pubiană, prin deschiderea bazinului este caracteristică pubialgia. Acești sportivi acuză dureri ale simfizei pubiene în perioadele de antrenament și în timpul competiției pe terenurile grele. Se recomandă: repaus, medicație antiinflamatoare, uneori chiar și infiltrații cu corticoizi. Cu scop de prevenire a acestor traumatisme se recomandă cure balneare bianuale 2-3 ani consecutivi.

II. Traumatismele articulațiilor.

Luxația – leziune articulară complexă cu dislocarea suprafețelor articulare. O luxație este provocată de o mișcare forțată (malformația, luxația congenitală a șoldului). Luxația parțială sau subluxația este atunci când osul deplasat a alunecat într-o parte, dar încă rămâne în contact pe o anumită suprafață cu al doilea os al articulației. Luxația poate fi asociată și cu fractura a unui sau a ambelor oase. Sportivii simt dureri în articulație, locul afectat se tumefiază și este imposibil de a mișca articulația. Readucerea oaselor se face cu blîndețe și cît mai rapid și se imobilizează piciorul, 2-3 săptămîni variind în funcție de sediu și gravitate. Tratamentul recuperator începe imediat după imobilizare. Luxațiile mai frecvent întîlnite sunt următoarele:

- luxația scapulo-humerală – se poate produce în urma unei căderi sau a unei mișcări bruște (se imobilizează cel puțin 11 zile);
- luxația acromio-claviculară – se produce în urma căderii pe umăr. Se imobilizează 15 zile, după care se începe kinetoterapia. Dacă readucerea claviculei nu se poate face, se intervine chirurgical;
- luxația cotului – prin traumatisme directe. Se deplasează olecranonul în sus și în afară, antebrațul este mai scurt. Se imobilizează membrul timp de 6-8 zile.

Entorsa – este una din cele mai frecvente afecțiuni ale aparatului locomotor la sportivi. Ea se caracterizează prin lezare a ligamentelor unei articulații fără deplasarea suprafețelor articulare la o mișcare bruscă. Se pot distinge entorse benigne și entorse grave. Cele benigne în popor sunt denumite scrîntituri și corespund unei întinderi a ligamentelor articulare fără o ruptură a lor. Tratamentul constă în punerea unui bandaj sau atele pe o durată de 2-3 săptămîni, iar uneori se intervine chirurgical. Pentru toate entorsele și luxațiile în primele 48 de ore ca prim ajutor se recomandă masaj cu gheață. Practicarea unor sporturi: tenis, fotbal, baschet, gimnastica, atletism, luptele, judo, rugby, expune în mod deosebit articulațiile, mai ales genunchiul și glezna, la producerea unei entorse. În plus, oboseala și supraantrenamentul sînt factori favorizanți. Prevenirea constă în respectarea încălzirii înaintea oricărei activități sportive și în purtarea de bandaje elastice pe articulațiile amenințate.

Leziunile meniscurilor genunchiului. Sunt cele mai frecvent întîlnite în practica unor sporturi ca: fotbal, handbal, baschet, lupte, rugby, etc. Meniscurile sunt formațiuni

fibrocartilaginoase care se interpun între condilii femurali și platourile tibiale. Din punct de vedere funcțional, meniscurile se deplasează cu mișcările condililor femurali. Mișcările de flexie – extensie a genunchilor imprimă meniscurilor o deplasare antero-posterioară. Majoritatea rupturilor de meniscuri se produc în urma unei forțe interne. Se tratează chirurgical, după care urmează un program recuperator complex și intens.

III. Traumatismele oaselor.

Apofizitele – inflamații ale apofizelor oaselor pe care se inseră un mușchi sau un grup muscular. Cele mai frecvente în practica sportivă sînt:

Apofizita tibială (boala Osgood-Schlatter). Este frecventă la sportivii tineri de 12-15 ani ce practică atletismul, gimnastica, fotbalul etc. Tratamentul constă în folosirea unguentelor analgetice, antiinflamatoare, fizioterapie, repaus sportiv îndelungat (3-5 luni).

Apofizita rotuliană – dureri la nivelul rotulei.

Apofizita calcaneană – dureri la nivelul calcaneului. Se recomandă imobilizare în cizmă gipsată 25-30 zile. Este frecventă în baschet, atletism (sărituri), volei, handbal.

Apofizita metatarsului V (boala Iselin) – la alergători, săritori în lungime, fotbal. Se produce la smulgeri violente și repetate. Tratamentul constă în repaus repetat segmentar 60-90 zile cu imobilizare în cizmă gipsată.

Periostitele – inflamație acută a periostului (învelișul osului). Pot apărea prin lovirea cu încălțămîntea sau de un obstacol dur. În sport cele mai frecvente sunt periostitele tibiale. Tratamentul lor constă în crioterapie, fizioterapie și medicație antalgică.

Fractura de stres – constă în tulburarea homeostaziei osoase datorită eforturilor de suprasolicitare. Se recomandă oprirea efortului sportiv, administrarea de minerale, vitamine, fizioterapie, imobilizare pe 3-5 săptămîni.

TEMA 18. URGENȚE MEDICO – CHIRURGICALE ÎN SPORT

Sînt situații urgente în sport ce necesită spitalizare în marea majoritate a cazurilor și acordarea primului ajutor medical cît mai urgent și cît mai calitativ. Fiecare persoană trebuie să posede cunoștințe și deprinderi de a acorda primul ajutor medical pînă la sosirea medicului. Pentru aceasta e necesar:

- de a înlătura acțiunea factorilor care au produs accidentul (accidentatul se scoate de sub dărămături, din apă, de sub acțiunea curentului electric etc.);
- de a înlătura factorii care îi pun în pericol viața: se opresc hemoragiile etc.;
- de a determina dacă la suferind este păstrată respirația (vizual, aplicăm mîna pe cutia toracică și simțim mișcările toracelui, apropiem o oglindă de cavitatea nazală – asudă) și activitatea inimii (prezența pulsului);
- de a stabili dacă este în cunoștință (răspunde la adresare, deschide ochii etc.);
- de ai acorda ajutorul medical necesar: respirația artificială, masajul extern al inimii, imobilizarea fracturilor, spălătura gastrică etc.;
- dacă este necesar da a chema urgent salvarea;
- suferindul nu trebuie lăsat fără supraveghere pînă la sosirea medicului, sau pînă sinestratul nu-și revine în starea normală.

Cele mai frecvente urgențe medicale la sportivi sînt:

Pneumotoraxul spontan – traumarea cutiei toracice și pătrunderea aerului în cavitatea pleurală. Sportivul simte dureri toracice acute cu caracter de junghi, mișcările respiratorii și tusa se intensifică. În primele 12 ore se recomandă repaus la pat, iar rana toracică se pansează cu tifon.

Abdomen acut medical – poate fi cauzat de colica biliară, colica renală, colica apendiculară, hematemeza și melena. *Colica biliară* se produce atunci cînd calculii biliari determină inflamații sau ruperea căilor biliare. Sportivii simt dureri în epigastru și sub omoplatul drept în spate. În asemenea situații se recomandă: repaus la pat, pungă cu gheață dacă apare febră, sau comprese calde abdominale (dacă nu este febră). Sportivului i se dea să bea sucuri și ceaiuri dulci. *Colica renală* este produsă de mișcarea calcululelor renali spre bazinet, de cheaguri de sînge, îngustarea ureterelor. Sportivul devine foarte palid, transpirat, agitat, acuză dureri mari în regiunea lombară, în bazin, organe genitale. Ca prim ajutor se recomandă: băi fierbinți în cazul în care nu este febra, căldură locală, reducerea ingestiei de lichide. În *Colica apendiculară* sportivii simt durere vie în partea iliacă dreaptă a abdomenului sau în regiunea ombelicului, greață, vărsături, febră, diaree, constipație. Primul ajutor: repaus la pat, pungă cu gheață pe zona dureroasă, întrebuințarea lichidelor reci. *Enterita acută*

(diaree) – are un caracter epidemic. Sportivii au dureri abdominale difuze, febra 38°C, tahicardie, hipotensiune, diaree lichidă și abundentă. Se recomandă: rehidratare orală și antipropulsive, de exemplu este foarte eficient loperamidul. *Hematemiza și melena* – în prima fază sângele este vărsat din stomac și este amestecat cu fragmente alimentare, iar în a doua este eliminat prin fecale. Se recomandă ca sportivul să fie în poziție șezândă cu picioarele flexate și unite în articulații, iar pe abdomen se aplică punga cu gheață.

Intoxicațiile acute deseori sînt provocate de utilizarea stimulentelelor (amfetamine, cocaina etc.), nicotină, alcool, narcotice, preparate farmaceutice și produse alimentare.

- În caz de consum exagerat de alcool etilic – sportivului i se dă să miroase soluție de amoniac de pe un tampon de vată, i se aplică spălătură gastrică, dacă se află în cunoștință, i se dă să bea apă, în care se adaugă 3 – 5 picături de amoniac la un pahar, i se dă să bea cafea fierbinte.

- În caz de consum exagerat de alcool metilic – sportivul este dus la aer curat și i se provoacă voma, în caz de oprire a respirației – respirație artificială. Dacă este în cunoștință i se dă să bea cafea.

- În cazul consumului exagerat de țigarete, frunze de tutun – sportivului îi este recomandată respirația profundă la aer curat și consumul de cafea. Doza mortală de nicotină este de 0,05g și acționează asupra creierului și sistemul nervos vegetativ. Se constată slăbiciuni, salivație, greață, vomă, pupile înguste, pulsul lent.

- În caz de intoxicație narcotică – se recomandă spălătura gastrică, bolnavului i se administrează purgative, băi fierbinți care se alternează cu duș rece, nu se admite somnul, se supraveghează respirația. În caz de întrerupere a respirației se aplică respirația artificială, se efectuează fricțiuni de încălzire a corpului, internarea în spital.

- În caz de intoxicație alimentară – se constată voma, dureri de burtă, diaree, dureri de cap, febră. Se recomandă spălături gastrice (1,5-2l apă caldă tratată cu permanganat de kaliu (culoare roz deschis), consumul de lichide și transportarea de urgență la spital.

Înecul. Aproximativ 90% dintre victimele înecului aspiră lichid în plămîni.

Primul ajutor în caz de înece:

- eliberarea căilor respiratorii și a stomacului de lichid, în care suferindul trebuie pus cu fața în jos pe genunchiul persoanei care acordă ajutor, apăsîndu-se de mai multe ori pe spate. Un copil poate fi ridicat cu picioarele în sus (capul în jos);

- scoaterea limbii înghițite;
- aplicarea respirației artificiale;
- aplicarea masajului cardiac extern;
- suferindul se încălzește;
- apoi suferindul este transportat la spital – în caz de necesitate.

Tehnici de efectuare a masajului cardiac extern și a respirației artificiale.

Masajul cardiac extern se efectuează în caz de stop cardiac în urma morții clinice, înecului, electrocutării etc.

Suferindul trebuie culcat pe spate. Palma uneia din mâini se aplică în partea de jos a sternului cutiei toracice, iar cealaltă peste prima. Se exercită apăsări ritmice foarte puternice, astfel încât sternul să coboare în jos spre coloana vertebrală cu 5–7cm, cu o frecvență de aproximativ 60 pe minut. Pentru copii apăsările se efectuează cu o singură mână, iar pentru sugari – numai cu două degete, frecvența fiind de 100 apăsări pe minut. Prin urmare, efectuând masajul cardiac extern trebuie să ținem cont de particularitățile anatomo–fiziologice etative.

Respirația artificială.

În leziunile centrului respirator respirația se oprește și în aceste cazuri se aplică respirația artificială, care asigură într-o anumită măsură metabolismul gazos.

Se cunosc mai multe metode de respirație artificială:

1) *Pomparea ritmică a aerului în plămâni prin căile respiratorii* cu ajutorul unei pompe, pusă în funcțiune manual sau electric. Expirația se efectuează în mod pasiv.

2) *Respirația din gură în gură* – se utilizează pentru a acorda ajutor urgent. În acest caz persoana care acordă primul ajutor suflă aerul expirat în gura victimei, umflându-i plămânii. Conținutul de oxigen în aerul expirat (16-17%) este suficient pentru a asigura metabolismul gazos normal, iar procentul sporit de CO₂ din aerul expirat (3-4%) contribuie la stimularea centrului respirator al victimei.

Pentru efectuarea acestei metode se recomandă următoarele:

- Scoaterea „limbii înghițite”. Capul suferindului trebuie înclinat la maximum peste spate, mandibula cu ambele mâini se deschide în jos, între dinți i se introduce o bucată de pânză pentru a preveni mușcarea limbii; limba se apucă cu o bucată de pânză și se scoate din gură.

- Gura suferindului se acoperă cu o bucată de tifon și astupându-i cavitatea nazală cu degetele, buzele se aranjează pe buzele suferindului și efectuează o respirație profundă în gură.
- Metoda se aplică cu o frecvență de 15-20 ori pe minut pînă nu apar primele semne de viață.

O altă metodă de respirație artificială – dilatarea sau comprimarea ritmică a cutiei toracice. Cea mai simplă este comprimarea puternică a cutiei toracice cu mîinile în ritmul respirației naturale. De fiecare dată, cînd se întrerupe comprimarea, se produce dilatarea pasivă a cutiei toracice și aerul pătrunde în plămîni.

În cazul cînd acordă ajutor o singură persoană și efectuează atît respirația artificială cît și masajul cardiac extern: se execută o respirație la 5-6 apăsări pe cutia toracică. În cazul cînd acordă ajutor două persoane – se execută o respirație la 2-3 apăsări pe cutia toracică.

Șocul. Sincopa. Lipotimia.

Șocul este o reacție gravă a organismului la acțiunea unor excitanți extrem de puternici. Cauzele pot fi: traume grave, răni, arsuri, traume psihice etc. Simptome: la început este posibilă o excitare verbală și motorie, apoi survine starea de inhibiție, indiferență față de toți și de toate, bolnavul devine palid, apare transpirația rece, respirația greoaie, pulsul frecvent și superficial, senzația fricii.

Primul ajutor: bolnavul este culcat cu picioarele puțin ridicate; i se oprește hemoragia dacă ea este; i se bandajează rănilor; pe timp rece suferindul trebuie adus la cald, iar pe timp călduros – la aer. În caz de necesitate se va aplica respirația artificială a plămînilor.

Lipotimia (leșinul) poate apărea din lipsă de O₂, cînd din diferite motive este oprită circulația sîngelui spre creier și este însoțită de pierderea cunoștinței.

Lipotimiile produc pierderea cunoștinței prin anemie cerebrală, care se produce prin spasmul vaselor creierului și are o durată scurtă. Ele sunt declanșate de oboseală, emoții, foame, lipsă de aer. În aceste cazuri pulsul și bătăile inimii nu se modifică prea mult, putînd fi percepute în timpul crizei.

Primul ajutor:

- culcarea bolnavului în plan orizontal, pe spate, cu capul mai jos decât trunchiul și membrele inferioare, pentru a favoriza irigarea creierului și combaterea insuficienței circulatorii și anemiei cerebrale;
- stropirea cu apă rece pe față, lovirea cu palmele peste obraz pentru a determina o excitație externă, în scopul readucerii bolnavului la starea conștientă;
- i se pot da să miroase esențe puternice (excitanți ai mirosului) ca: eter, apă de colonie, amoniac, oțet, însă nu prea mult timp;
- după ce bolnavul își revine trebuie să mai stea în poziția respectivă cel puțin 15 minute, apoi trebuie așezat într-un loc aerisit și răcoros.

Sincopele se caracterizează de asemenea prin pierderea cunoștinței (leșin), dar în acest caz bătăile inimii se modifică, ele pot să dispară la fel ca și pulsul. Uneori se poate opri și respirația. În cazuri ușoare de sincopă care durează da la câteva secunde până la câteva minute, primul ajutor este similar celui care se dă în lipotimiile obișnuite, iar în cele care depășesc 5-6 min se recomandă aplicarea masajului extern al inimii și a respirației artificiale.

Cînd suferindul pierde cunoștința, el cade jos și se poate lovi cu capul, ceea ce poate provoca comoție cerebrală. E necesar ca cei din jur să-l susțină de braț în acest moment.

Accidente ale aparatului locomotor și acordarea primului ajutor.

- În caz de răniri ale țesuturilor moi se recomandă curățarea rănii de jur împrejur cu o substanță dezinfectantă (alcool, apă oxigenată, tinctură de iod, hipermanganat de potasiu) și aplicarea pansamentului.
- În cazul unei răni în abdomen, cînd organele interne cad în afară, ele trebuie bandajate la corp. În nici un caz nu trebuie să se încerce a le pune la loc, să se înlăture obiectele care au pătruns în rană.
- În cazul entorselor se acoperă laba piciorului (lăsînd libere degetele) cu un strat gros de vată, după care se face imobilizarea printr-un pansament în formă de opt. Bandajul se udă cu apă rece și accidentatul se transportă de urgență la spital.

- În cazul luxațiilor se imobilizează membrul în poziție comodă (care nu provoacă dureri), cel superior într-o eșarfă, cel inferior (mai frecvent glezna) se bandajează ca și în cazul entorselor.

În luxații se interzice să încercăm readucerea oaselor la loc, deoarece am putea prinde în articulație nervii, complicând astfel situația.

- În fracturi închise se imobilizează cu atele gata confecționate, care trebuie să fie destul de lungi ca să prindă între ele ambele articulații ale osului fracturat. Ele se căptușesc cu vată sau cîrpe, în special deasupra locului fracturat și se fixează cu fișii de tifon, ale căror capete nu se vor înnoda direct pe fractură (dacă nu avem atele folosim corpul accidentatului ca obiect de sprijin pentru membrul fracturat, astfel o fractură a brațului se imobilizează legînd brațul de corp, în cazul fracturii unui segment al membrului inferior, fixarea se face legîndu-l de membrul sănătos).

- În cazul fracturilor deschise se va opri hemoragia, apoi se va aplica un pansament și imobilizare ca și în cazul fracturilor închise.

- În cazul fracturii coastelor – se aplică un bandaj fixator, apoi bolnavul este internat la spital.

- În cazul fracturii coloanei vertebrale corpul se imobilizează pe o scîndură sau pe o altă suprafață dură și se transportă de urgență la spital.

- În cazul fracturii oaselor bazinului: suferindul este culcat pe spate pe o suprafață dură sau targă cu membrele inferioare îndoite în genunchi, sub care se pune o pernă.

- În cazul fracturării oaselor craniului – suferindul este culcat pe o suprafață dură sau targă cu capul imobilizat.

Hemoragiile externe pot fi oprite prin apăsare direct pe rană cu degetul într-un pansament curat și prin aplicarea garoului. Garoul se aplică în hemoragiile membrelor, deasupra cotului sau a genunchiului, la distanță de rană. Prin strîngerea treptată a garoului se oprește hemoragia. Imediat după încetarea hemoragiei se pansează rana, se prinde un bilețel pe care se scrie ora aplicării garoului. Acesta poate fi menținut maximum 90 minute, deoarece oprirea sîngelui în zona afectată produce paralizarea sau chiar cangrenarea membrului respective. Pentru a preveni această complicație garoul se desface la fiecare 20-30 minute, lăsînd sîngele să circule în membrul lezat. Accidentatul trebuie transportat la spital.

Dacă *hemoragia este arterială* sângele este roșu aprins și curge cu șuvoi puternic pulsând și garoul se aplică mai sus de rană. Dacă *hemoragia este venoasă* sângele este de culoare roșie închisă, se prelinge din rană – garoul se aplică mai jos de rană.

Mușcăturile animalelor și înțepăturile insectelor

În caz de mușcături ale șerpilor:

- se aplică un garou mai sus de locul mușcăturii;
- se aplică un bandaj cu o compresă înmuiată în soluție de peroxid de hidrogen;
- local se aplică o pungă cu gheață;
- în caz de necesitate se întreprind manevre antișoc.

În caz de înțepături ale insectelor (albine, viespi, greieri, etc.)

- se înlătură acul;
- locul înțepăturii se prelucrează cu un tampon de vată înmuiat în soluție de peroxid de hidrogen;
- se aplică un bandaj din tifon înmuiat în esență de calendulă sau soluție de mentol;
- persoanele cu sensibilitate sporită pot lua medicație antialergică;
- în cazul mușcăturilor în regiunea ochilor, buzelor, limbii, gâtului – local se aplică compresă rece și suferindul urgent se transportă la spital.

Nu se recomandă de a alunga insectele cu mâina.

În caz de mușcături de animale (câini, pisici, vulpi etc.)

- rana se spală cu apă cu săpun sau permanganat de potasiu;
- rana poate fi prelucrată cu soluție de peroxid de hidrogen, alcool, tinctură de iod;
- suferindul se transportă la spital.

În caz de degerături:

- masarea și gimnastica picioarelor (timp de 1 minut mișcări de rulare a tălpii, apoi ridicați-vă și umblați scurt în vârful picioarelor, ridicarea unei batiste de pe podea cu degetele de la picioare);
- băi parțiale cu ace de molid (se repetă de mai multe ori), locurile afectate se ung și se masează cu tinctură de arnică;
- băi alternative (la apă se vor adăuga 2 linguri de oțet sau 1 lingură de sare de bucătărie) cu apă de 10-15°C crescând temperatura la fiecare 5 minute cu 3°C pînă la

40°C. Efecte pozitive se obțin și prin proceduri cu aburi, cum ar fi băile de saună sau băile de abur;

- degerăturile se ung și se masează cu alcool camforat.

În caz de pătrundere în organism a corpurilor străine.

Corpurile străine înghițite se pot opri în esofag și suferindul în așa caz este expedit de urgență la medic. Se interzice înghițirea unor cojițe de pâine pentru a împinge corpurile străine în stomac. Dacă corpul eterogen a nimerit din esofag în stomac, după 2-3 zile el va fi evacuat fără nici o durere în mod firesc. În aceste zile se folosește hrana moale. Dacă corpul înghițit este un obiect ascuțit (cui, ac, etc.) suferindul trebuie dus imediat la spital. Dacă corpurile străine au nimerit în căile respiratorii, apare un acces de asfixie (se sufocă), care se manifestă prin învinețirea buzelor și feței, prin tuse convulsive. După un acces de tuse, ca regulă, corpurile mici sunt evacuate din căile respiratorii. Dacă, însă, el rămâne în căile respiratorii și apar semnele asfixierii, suferindul este imediat condus la spital.

Junghiurile (“intepaturile”) laterale.

La copii, cunoscutele “înțepături într-o parte” sunt de obicei provocate de alergarea prea rapidă. Prin mișcarea accelerată a membrilor inferioare, în splină se produce un aflux excesiv de sânge. După puțină odihnă, “înțepăturile” încetează. Pentru ca fenomenul să dispară mai curând, copilului i se vor da două linguri de unt de lemn. *La adulți*, junghiurile laterale apar de cele mai multe ori ca urmare a respirației greșite în timpul alergării. Imediat ce înțepăturile încep să se manifeste, persoana afectată se va opri din mișcare, va rămâne în picioare, iar din această poziție va apleca trunchiul înainte, lăsând brațele să atârne “de voie”, complet relaxate, și va face câteva exerciții de inspirație și expirație profundă. Dacă junghiurile se manifestă frecvent, inclusiv când corpul se află în repaus, și se constată o mărire a splinei se recomandă consultarea medicului.

În infarct miocardic se recomandă:

- liniște absolută, bolnavul este culcat în pat și se interzic toate tipurile de mișcări, urgent se cheamă salvarea;
- în formele grave, însoțite de pierderea cunoștinței se întreprind respirația artificială și masajul cardiac extern.

LITERATURA RECOMANDATĂ

1. **Buftea V., Manolachi V., Cozima M. Tehnologia controlului și planificării în sportul de performanță. – Chișinău: USEFS, AORM, 2021.**
2. **Dragan I. Medicina sportivă. – București: ed. Medicală, 2002.**
3. **Dudnic E., Erhan E., Dudnic N. Fiziologia vîrstelor și activitatea motrică. – Chișinău: Print-Caro, 2019.**
4. **Erhan E., Dudnic E. Fiziologia umană. – Chișinău: Primex-Com, 2018.**
5. **Erhan E., Deleu I., .Dudnic E. Fiziologia patologică. – Chișinău: Valinex, 2014.**
6. **Godorozea M. Îndrumar pentru lucrări de laborator la medicina sportivă. – Chișinău: INEFS, 2002.**
7. **Gorea N. Ghid medical pentru antrenori și sportivi. – Chișinău: ed. ASEM, 2006.**
8. **Ionescu A. Medicina sportivă. Performanța și sănătate. – București: ed. Medicală, 2011.**
9. **Manolachi V. Teoria și didactica sportului feminin: evaluare, planificare, dirijare și nutriție. – București: ed. Discobolul, 2018.**
10. **Mihăilescu P. D. Refacerea în sportul de performanță. –Pitești: ed. Univ.,2011.**
11. **Pintilei S. Medicina sportivă pentru studenți și medici. – Chișinău: ed. USMF, 2001.**

CUPRINS

Cuvînt introductiv	3
Tema 1. Introducere în Medicina sportivă	4
Tema 2. Structura rețelei de Medicină sportivă în R.Moldova	8
Tema 3. Dezvoltarea fizică și controlul medico-sportiv complex	10
Tema 4. Cordul sportiv	16
Tema 5. Problemele funcționale cardiovasculare în practica medico-sportivă	32
Tema 6. Metodele de apreciere a activității cardiace	35
Tema 7. Reglarea activității cardiace. Moartea subită în sport	39
Tema 8. Dopajul în sportul contemporan	43
Tema 9. Substanțe și merode interzise în sport	47
Tema 10. Alternativele dopajului în sportul contemporan	52
Tema 11. Măsurile de refacere a capacității de efort	55
Tema 12. Alimentația și performanța sportivă	59
Tema 13. Hidratarea în sport	80
Tema 14. Ficatul și rinichiul de efort	89
Tema 15. Femeia și sportul	95
Tema 16. Bolile și stările acute patologice la sportivi	99
Tema 17. Traumatologia sportivă	107
Tema 18. Urgențe medico-chirurgicale în sport	111
Literatura recomandată	120