Sportélettan alapjai

Magyar Edzők Társasága 2018. február

Dr. Uvacsek Martina

A TELJESÍTMÉNYT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

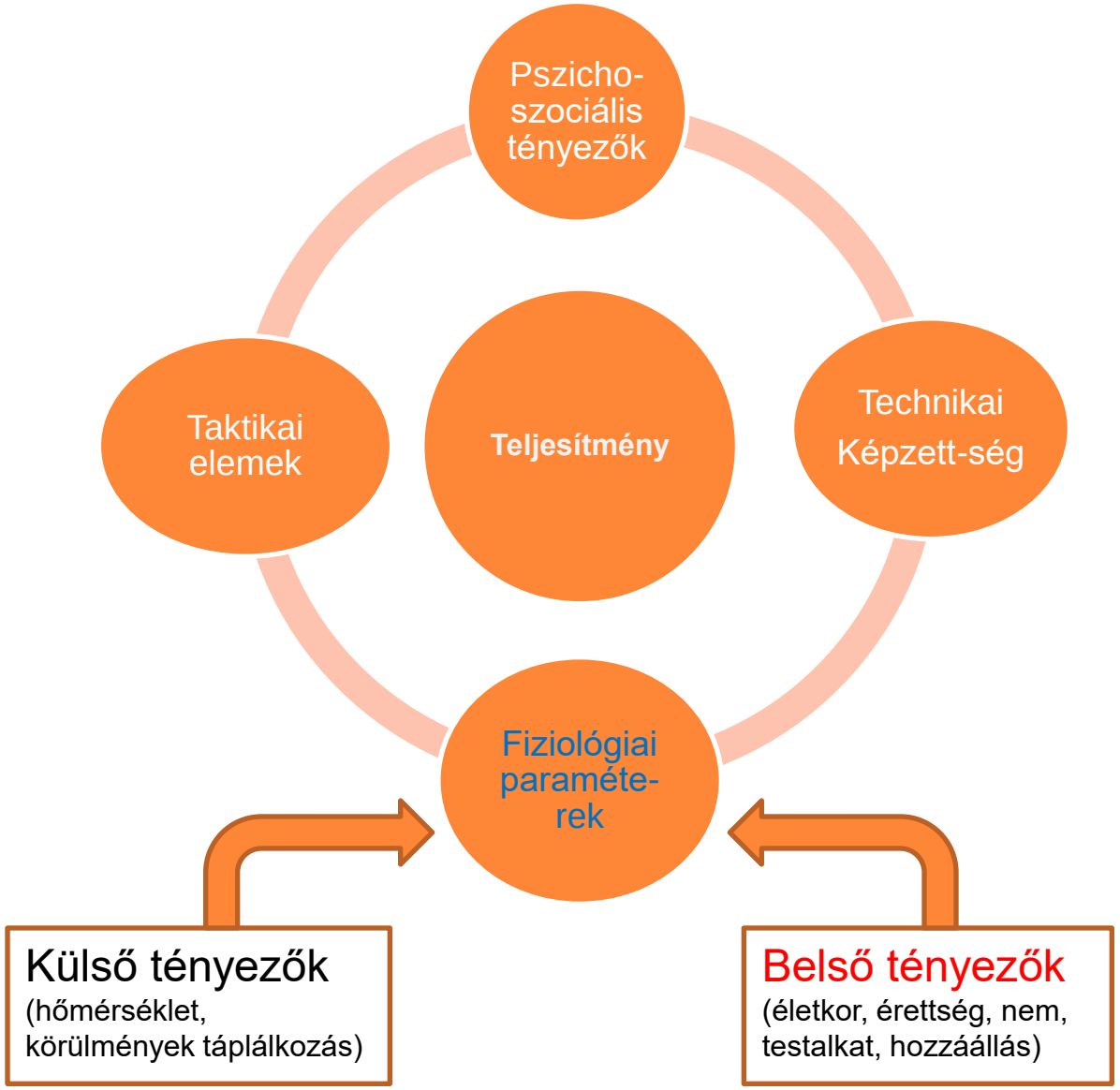
- **TEHETSÉG/TÁLENTUM**
  - **Motiváció**
    - **Edzés**
      - **Edzhetőség /regenerációs képesség**
        - **Sérülések elkerülése**

          táplálkozás

          táplálék-kiegészítés

Ron Maughan (2010)

A TELJESÍTMÉNYT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK



A fizikai aktivitás akut hatásai

- Szimpatikus idegrendszer aktivitásának emelkedése
- Keringési redistribúció (egyes szervek vérellátásának megváltozása)
- Testhőmérséklet emelkedés
- Izomzat vérellátásának növekedése (vasodilatació)
- Légzés fokozódás (hörgőtágulat, légzési perctérfogat)
- Keringés fokozódás (keringési perctérfogat)
- Vérnyomás emelkedés (statikus vagy dinamikus terhelés)
- Az izomzat tápanyag/Energia/oxigén igénye növekszik
- Fokozott anyagcsere szénhidrát és zsírégetés

Vegetatív idegrendszer

- **Szimpatikus hatás**
- Pupillatágulat, távolba tekintés
- Nyálmirigyek szekréciójának gátlása
- Szaporább erőteljesebb szívműködés
- Hörgőtágulás
- Emésztőnedvek elválasztása gátolt
- Gyomor és bélmozgás gátolt
- Vércukorszint emelkedés
- Anyagcsere bontó folyamatainak serkentése

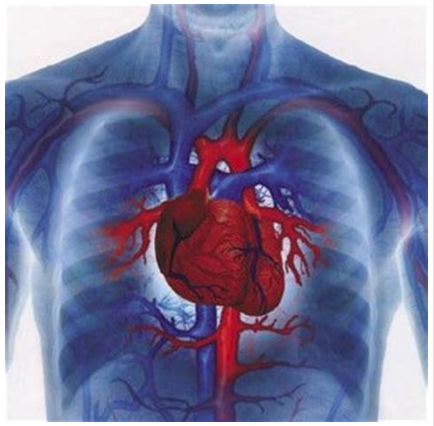
- **Paraszimpatikus hatás**
- Pupillaszűkület, közelnézés
- Nyálelválasztás
- Lassúbb gyengébb szívműködés
- Hörgő szűkítés
- Emésztőnedvek elválasztásának serkentése
- Gyomor és bélmozgások fokozása
- Májglikogén bontás gátlása
- Anyagcsere építő/regeneráló folyamatok serkentése

	nyugalom (ml/%)	könnyű	közepes	intenzív
Szív	250 4.6%	350 3.7%	750 4.3%	1000 4.0%
Vázizom	840 15.6%	4500 47.4%	12500 71.4%	22000 88%
Vese	1200 22.2%	900 9.5%	600 3.4%	300 1.2%
Máj	1500 27.8%	1100 11.6%	600 3.4%	300 1.2%
Bőr	460 8.5%	1500 15.8%	1900 10.9%	600 2.4%
Agy	750 13.9%	750 7.9%	750 4.3%	750 3%
Egyéb	400 7.4%	400 4.2%	400 2.3%	100 0.4%
Perctérfogat	5400ml	9500ml	17500ml	25050ml

LÉGZÉSFOKOZÓDÁS

Nyugalom	Légzésszám	Légzési térfogat	Légzési perctérfogat
Nem edzettek	12-16 légzés/perc	0,5L	6-8L/perc
Edzettek	ugyanannyi	ugyanannyi	ugyanannyi
Maximális terheléskor			
Nem edzettek	60 légzés/perc	1L	60L/perc
Edzettek	60-65 légzés/perc	1,5-2,5L	90-160L/perc

KERINGÉSFOKOZÓDÁS



Nyugalom	pulzusszám	ütőtérfogat	perctérfogat
Nem edzettek	70-75 ütés/perc	70-80ml	4900-5600ml/perc
Edzettek	45-60 ütés/perc	70-80ml	4200-4800ml/perc
Maximális terheléskor			
Nem edzettek	200 ütés/perc	120-140ml	24000-25000ml/perc
Edzettek	200 ütés/perc	160-180ml	35000-36000ml/perc

Szénhidrát és zsír felhasználás az intenzitás függvényében

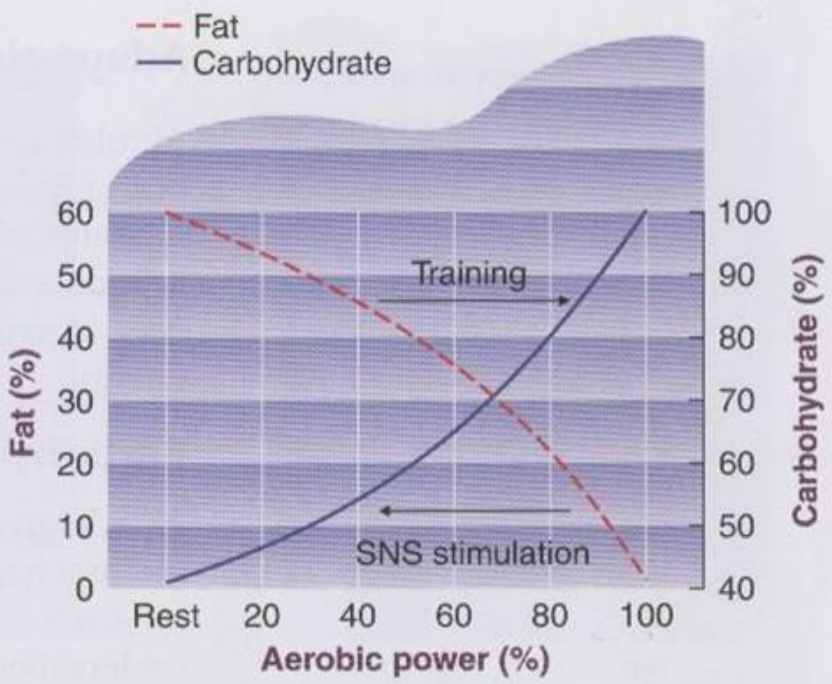


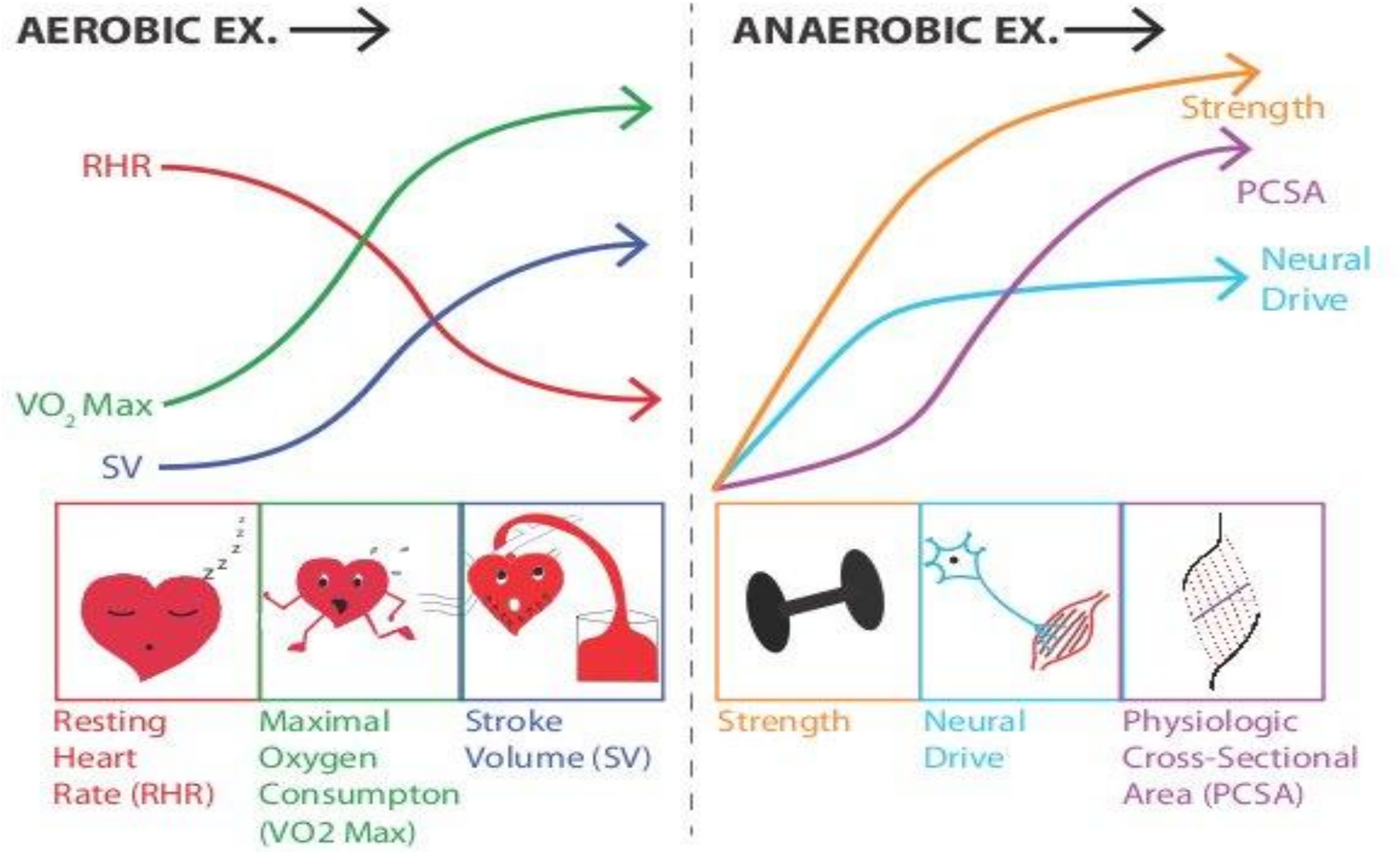
Figure 6.5 The reliance on carbohydrate (CHO) for energy increases with the intensity (%$\dot{V}O_2$max) of exercise, whereas the use of fat tends to decline as the exercise intensity increases. Training tends to shift both curves to the right, while the stimulation from the sympathetic nervous system declines. As a result, training tends to decrease the need for carbohydrate as the primary energy source but increases the use of fat.

A FIZIKAI AKTIVITÁS KRÓNIKUS HATÁSAI

Hosszú távú

Rövidtávú edzések

- Csont-ízület és izomrendszeri adaptáció
- Szív-érrendszeri adaptáció
- Légzés adaptáció
- Vegetatív idegrendszeri szabályozás adaptációja
- Anyagcsere adaptáció, vér adaptáció


AEROBIC EX.
ANAEROBIC EX.
RHR
VO2 Max
SV
Strength
PCSA
Neural Drive
Resting Heart Rate (RHR)
Maximal Oxygen Consumpton (VO2 Max)
Stroke Volume (SV)
Strength
Neural Drive
Physiologic Cross-Sectional Area (PCSA)

A passzív mozgatórendszer adaptációja

- Csontok, ízületek és szalagrendszer
  - Csontok kéregállománya megvastagszik (BMC)
  - Csontgerendázat átrendeződése
  - Rugalmasabb ellenállóbb csontozat
  - Magasabb csontdenzitás (kálcium és foszfát tartalom)(DXA)(BMD)
  - Csontritkulás (osteoporosis) megelőzése/késleltetése
  - Feszesebb ízületek, erőteljesebb szalagrendszer

DEXA

Dual

Energy

X-ray

Absorptiometry

DEXA

A1022010H

a Whole Body

Dual Energy

Patient Data

Scan Date: 22.10.2001 15:25

Name: [redacted] AURELIE

Pat Id: GRS Sex: F

Birthdate: 24.06.1984 Age: 17

Height: 168.8 cm Weight: 51.0 kg

Ethnic: White

Whole Body Analysis

Image not for diagnostic use

TBAR2093

F.S. 68.00% -10.00%

Head assumes 17.0% brain fat

LBM 73.2% water

Region	Fat (g)	Lean+BMC (g)	Total (g)	%Fat (%)
L Arm	286.7	2217.4	2504.1	11.4
R Arm	305.5	2295.0	2600.5	11.7
Trunk	1951.5	20455.8	22407.3	8.7
L Leg	1280.8	8386.4	9667.2	13.2
R Leg	1380.2	7889.3	9269.5	14.9
Sub Tot	5204.7	41243.8	46448.6	11.2
Head	711.1	3153.1	3864.2	18.4
TOTAL	5915.8	44397.0	50312.8	11.8

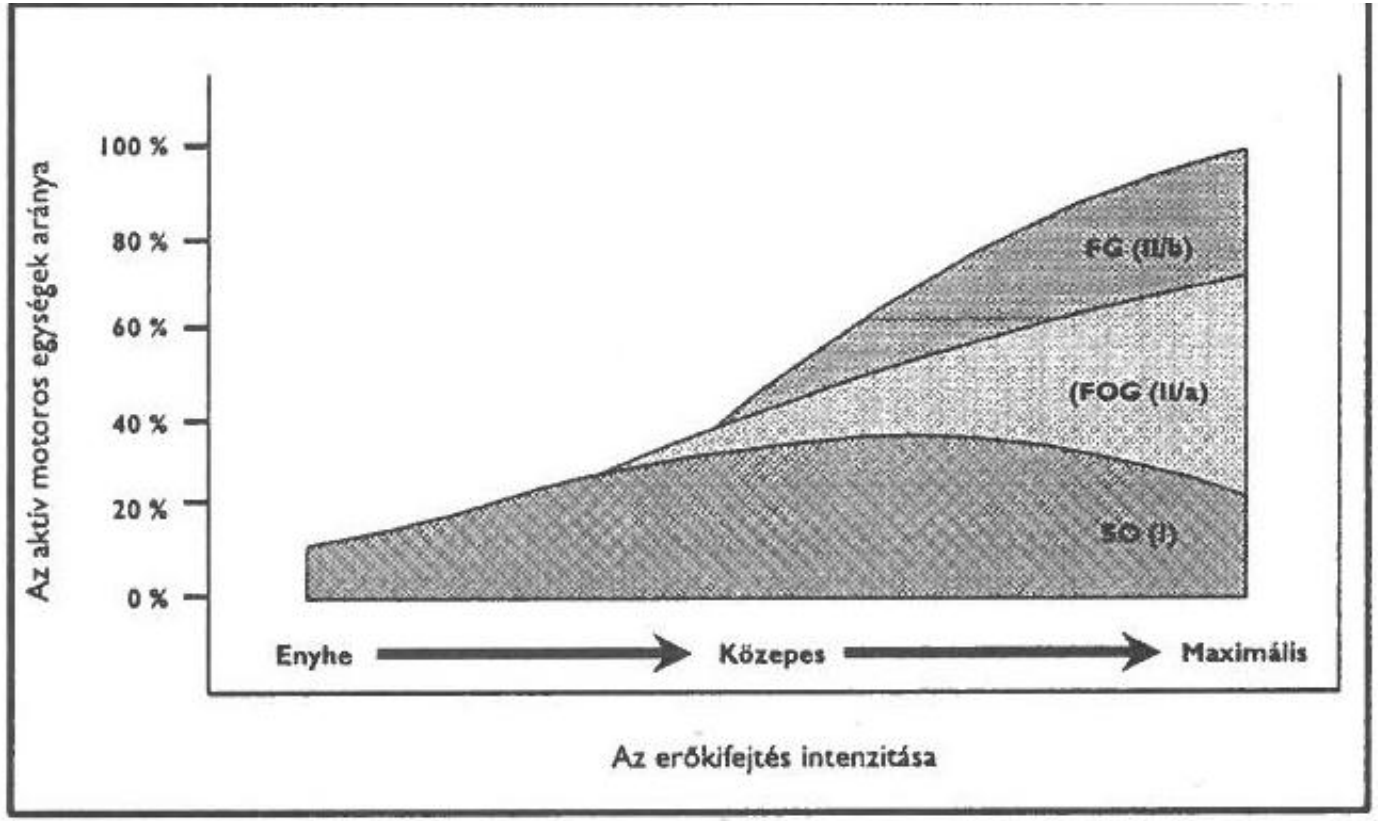
Delphi W SN: 70216

Version 11.1 :7 22.10.2001 15:46

VÁZIZOM ADAPTÁCIÓ

- Hypertrófia (izomrost keresztmetszete növekszik, vastagszik)
- Izomanyagcsere változás (tápanyag felhasználás, metabolizmus, elimináció, enzimaktivitás)
- Kapillarizáció (hajszálérhálózat, vérellátás, oxigénellátás)
- Neuromuscularis adaptáció(ingerületvezetés, kálcium ellátottság, felvevő képesség, átvivőanyag ellátottság, Acetilcholyn)

Az izomrostok részvétele a terhelés során



2.2. ábra Az egyes izomrostok szerepe a terhelés intenzitásától függően

Izomrostok összehasonlítása

I.

- Lassú
- Vörös rost
- Kis összehúzódási sebességű
- Kitartóbb, huzamos munkavégzésre alkalmas
- AEROB enzimrendszer
- Oxidatív folyamatok
- Magas mioglobin tartalom
- Magas mitokondrium szám

II.

- Gyors
- Fehér rost
- Nagy kontraktilitású
- Robbanékony munka
- Fáradékony
- ANAEROB enzimrendszer
- Glikolitikus folyamatok
- Gyors Ca^{2}+ felvevő képesség
- Nagy ATP bontási sebesség
- Gyors E szolgáltatás

IZOMBIOPSZIA ÉS AZ IZOMROST ÖSSZETÉTEL

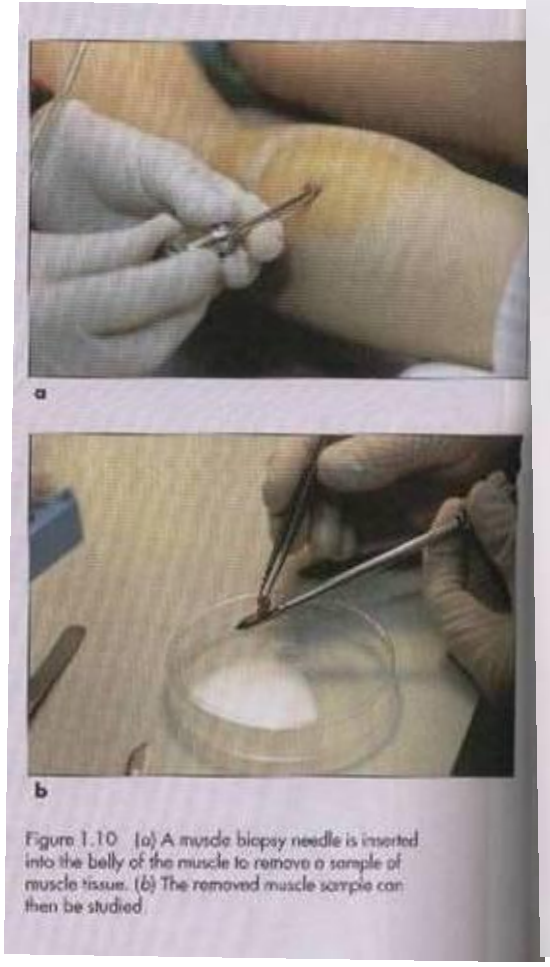


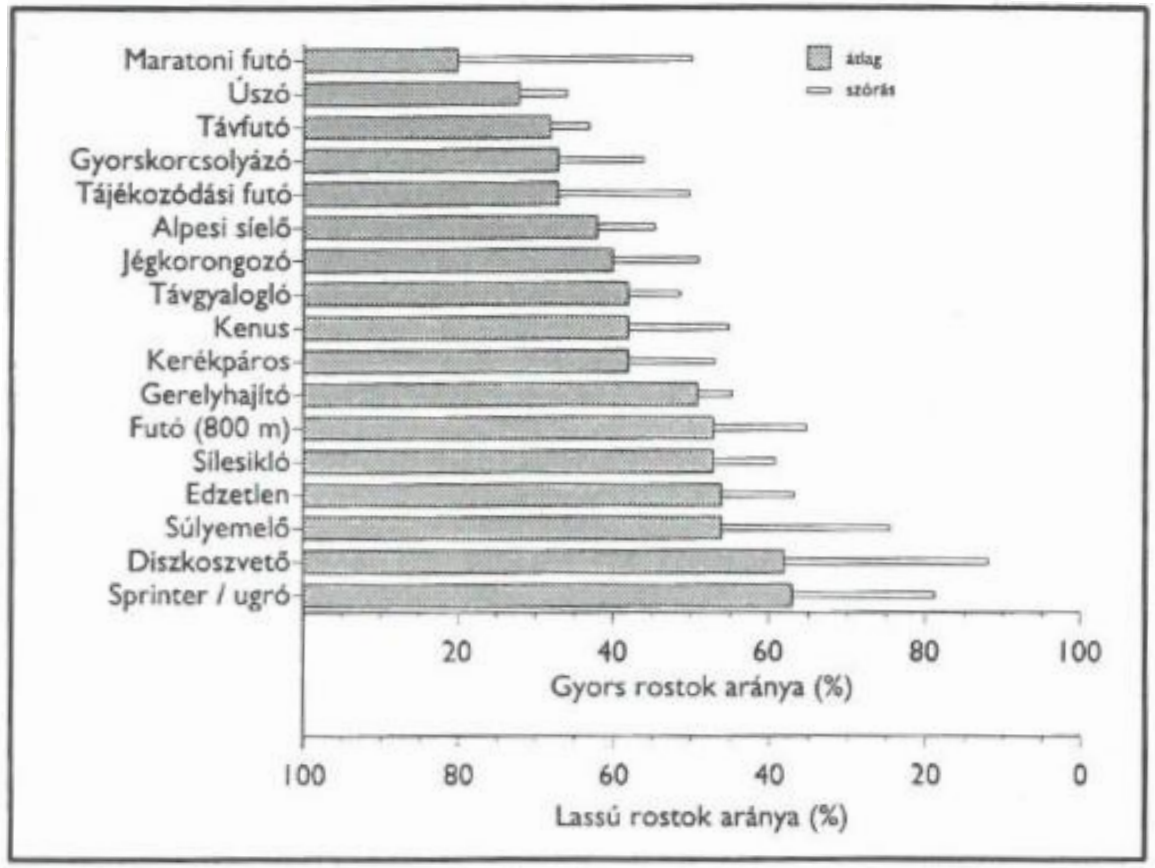
Figure 1.10 (a) A muscle biopsy needle is inserted into the belly of the muscle to remove a sample of muscle tissue. (b) The removed muscle sample can then be studied.

TABLE 1.3

Percentages and Cross-Sectional Areas of Slow-Twitch (ST) and Fast-Twitch (FT) Fibers in Selected Muscles of Male and Female Athletes

					Cross-sectional area (μm^2)	
Athlete	Gender	Muscle	% ST	% FT	ST	FT
Sprint runners	M	Gastrocnemius	24	76	5,878	6,034
	F	Gastrocnemius	27	73	3,752	3,930
Distance runners	M	Gastrocnemius	79	21	8,342	6,485
	F	Gastrocnemius	69	31	4,441	4,128
Cyclists	M	Vastus lateralis	57	43	6,333	6,116
	F	Vastus lateralis	51	49	5,487	5,216
Swimmers	M	Posterior deltoid	67	33	—	—
Weight lifters	M	Gastrocnemius	44	56	5,060	8,910
	M	Deltoid	53	47	5,010	8,450
Triathletes	M	Posterior deltoid	60	40	—	—
	M	Vastus lateralis	63	37	—	—
	M	Gastrocnemius	59	41	—	—
Canoeists	M	Posterior deltoid	71	29	4,920	7,040
Shot-putters	M	Gastrocnemius	38	62	6,367	6,441
Nonathletes	M	Vastus lateralis	47	53	4,722	4,709
	F	Gastrocnemius	52	48	3,501	3,141

Gyors és lassú rostok aránya



2.3. ábra A gyors- és lassú rostok aránya különböző sportágakban férfiaknál

Az izomenzimek aktivitása edzetlen, anaerob és aerob edzést végzőknél

TABLE 6.2

Selected Muscle Enzyme Activities (mmol · g^{-1} · min^{-1}) for Untrained, Anaerobically Trained, and Aerobically Trained Men

	Untrained	Anaerobically trained	Aerobically trained
Aerobic enzymes			
Oxidative system			
Succinate dehydrogenase	8.1	8.0	20.8[a]
Malate dehydrogenase	45.5	46.0	65.5[a]
Carnitine palmityl transferase	1.5	1.5	2.3[a]
Anaerobic enzymes			
ATP-PCr system			
Creatine kinase	609.0	702.0[a]	589.0
Myokinase	309.0	350.0[a]	297.0
Glycolytic system			
Phosphorylase	5.3	5.8	3.7[a]
Phosphofructokinase	19.9	29.2[a]	18.9
Lactate dehydrogenase	766.0	811.0	621.0

[a]Denotes a significant difference from the untrained value.

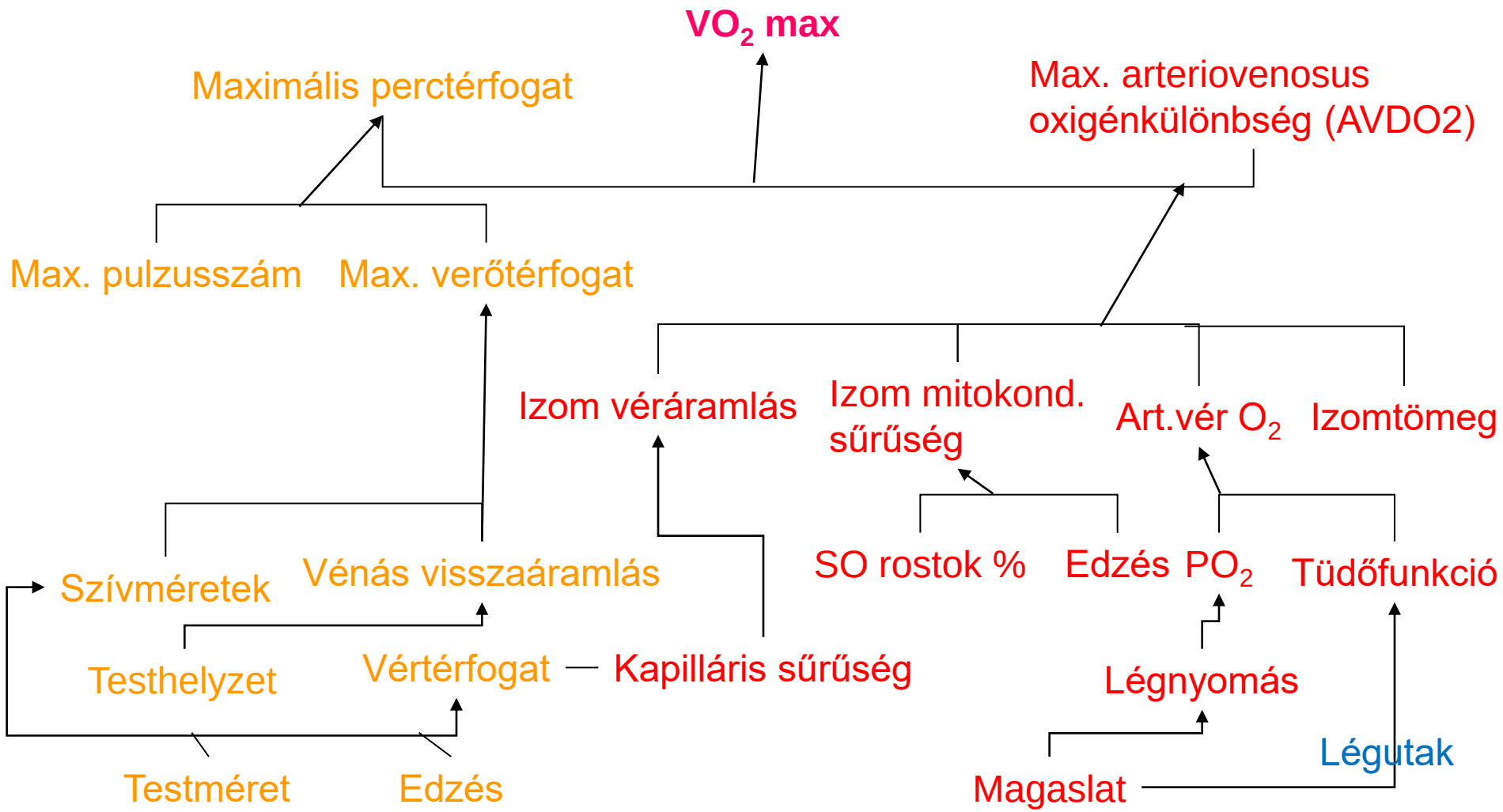
A vér, vérplazma, alakos elemek mennyisége és hematokrit arány edzett és edzetlen férfiaknál

TABLE 9.3

Differences in Total Blood Volume, Plasma Volume, Blood Cell Volume, and Hematocrit Between a Highly Trained Endurance Athlete and an Untrained Individual

Subjects	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Total blood volume (L)	Plasma volume (L)	Blood cell volume (L)	Hematocrit (L)
Highly trained male athlete	25	180	80.1	7.0	4.2	2.8	40.0
Untrained man	24	178	80.8	5.6	3.2	2.4	42.9

A maximális oxigénfelvételt meghatározó centrális és perifériás tényezők



Magyar minta kell!

ANTROPOMETRIA

Sportantropometriai felmérőlap

FTC gyerek

labdarúgás/középpály

Átírás | Tárolás

Aktuális adatbázis

FTC gyerek.ndb

REC_NUM

00050

Nem

Férfi / Nő

F

Alkatadatok

TTM :	148.2	VAS :	27.4	MKK :	64.4	KZK :	16.2
TTS :	33.0	MKS :	20.2	FFK :	19.2	COK :	37.2
HUS	5.9	MMG :	14.6	FK :	18.1	ASK :	26.8
TDS :	7.4	CRS :	21.9	AKK :	18.4	BOK :	18.9
				CUK :	13.6		

BR : 3.0 | TR : 4.0 | LR : 5.0 | CSR : 4.0 | HR : 4.0 | COR : 9.0 | MSR : 6.0

Conrad indexek

Metrikus : -1.66

Plasztikus : 62

H - C komp.

Endomorfia: 1.13 | Mezomorfia: 2.3 | Ektomorfia: 5.24

Drinkwater frakciók

DC :	11.5	TTS :	33	BZS :	8.49	BZS% :	25.8
BF :	10.3	BTTS :	31.3	BCS :	6.66	BCS% :	20.2
DC - BF:	1,19						
TZS% :	8.99	DELTA:	-1.69	BI :	14.4	BI% :	43.8
VTM :	184.5	DELTA%:	-5.14	BZSR :	3.31	BZSR% :	10.0

Értékelés

Testalkat :	Leptomorf
Súlyfelesleg:	0 kg (0 %)
Erősíthetőség:	Mérsékelten
Várható testmagasság :	Várh. tm.: 183- 186
Ajánlott sportág :	labdarúgás
	középpályás

Megjegyzés, vélemény

205

A választott sportág megfelel a testalkatának. Jó testösszetétel. Jelentős eltérés van a naptári és biológiai kor között. Erős terheléseknél ezt vegyék figyelembe. Több pihenésre van szüksége a gyermeknek.

Véleményválasztás : O.K.

Terheléses vizsgálatok

- A terhelési próbák célja a munkavégző képesség meghatározása melyben élettani mutatók (elsősorban keringési, légzési, anyagcsere) elemzése történik.
- Terheléses próbák a helyszín alapján:
  - Laboratóriumi vizsgálatok
  - Pályatesztek
- Terheléses próbák az intenzitás függvényében:
  - Maximális terhelés
  - Submax. terhelés

Laboratóriumi vizsgálatokra jellemző:

- Azonos körülmények biztosítása
- Közvetlenül mérhető és beállítható terhelés
- A vizsgált szervezetében bekövetkező változások mérhetősége és regisztrálása
- A vizsgálatok megismételhetősége
- A vizsgálatok összehasonlíthatósága

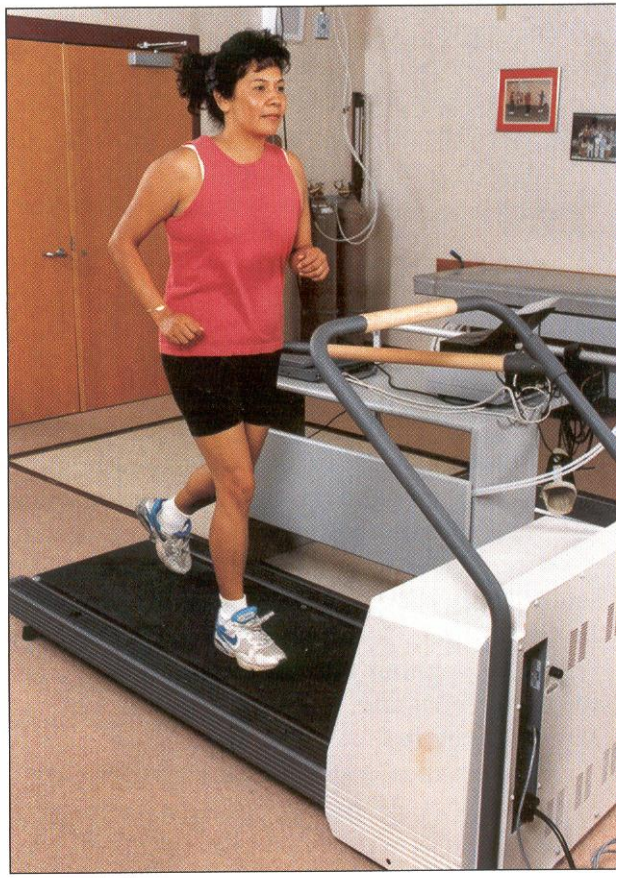
Laboratóriumi vizsgálatok eszközei:

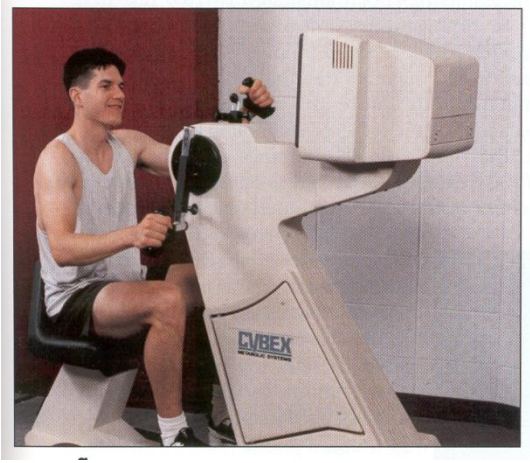
- Kerékpár-ergométer
- Futópad
- Evezőpad
- Kar-ergométer
- Úszó-ergométer

Ergométerek

Figure 0.10 An air-braked cycle ergometer.

Ergométerek





Laboratóriumi vizsgálat menete

- Antropometria (Testmagasság, testtömeg,stb.)
- Nyugalmi pulzus és vérnyomás mérés
- Nyugalmi EKG
- Nyugalmi véradatok, capillaris vérvétel (fül, ujjbegy)
- Arteriográfia
- HRV (Heart Rate Variability)
- FEV1
- Vitális kapacitás

Terheléses próbák/ Pályatesztek/Aktivitás mérés

- HARVARD STEP TEST
- Cooper teszt
- Conconi-teszt

- 20m-es ingafutás
- Csillagfutás
- Úszóteszt

- Lépésszámláló
- ActiGraph/Accelerometer
- GPS
- Actiheart

Köszönöm a figyelmet!