

# Tartalomjegyzék

|                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Témaválasztás indoklása, bevezetés.....                       | 2 |
| 1.1 A fittség mérés célja az oktatás területén .....             | 3 |
| 1.2 A mérés lebonyolítása .....                                  | 3 |
| 1.3 Célkitűzések és kérdések.....                                | 3 |
| 2. Anyagok és módszerek.....                                     | 4 |
| 2.1 Cooper-teszt.....                                            | 4 |
| 2.2 Statisztikai módszerek .....                                 | 5 |
| 3. Eredmények.....                                               | 5 |
| 3.1 A Cooper-teszt percenkénti pulzusátlagainak vizsgálata ..... | 6 |
| 4. Összegzés .....                                               | 7 |
| Felhasznált irodalom .....                                       | 8 |
| Melléklet.....                                                   | 9 |

## 1. Témaválasztás indoklása, bevezetés

Az állóképesség mérésére számos módszer létezik. Ilyen például a Conconi teszt, amely gyakorlatban is jól alkalmazható eljárás az anaerob küszöb becslésére.(Conconi F. 1982.) A Léger és Lambert (1982) által kidolgozott 20 méteres ingafutás teszt a kardio-respiratórikus állóképesség becslésére szolgál és a próba eredménye alkalmas a relatív aerob teljesítmény számítására is. A Rockport Fitness Walking Test szintén megfelelő a maximális oxigénfelvevő képesség becslésére. (Kilne G. 1987.) Az Amerikából átemelt Cooper, sétáló/futó tesztet hosszú évek óta alkalmazzák az aktuális fittség mérésére. Győri általános iskola tanulóinál fitsségi teszteket végeztettünk. Mint egészségfejlesztő hallgató, érdekel, hogy milyen élettani folyamatok játszódnak le a vizsgált személyeknél. Tudományos oldalról megközelítve szeretném bemutatni, hogy mi az oka annak, hogy az egyik gyerek jobban teljesít, mint a másik, valamint a teljesítmények mögött különböző sebességű, de a végeredmény szempontjából azonos élettani jelenségek játszódnak le.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ismert megfogalmazása szerint: az egészség a jó testi, lelki és szociális közérzet állapota, amely nemcsak a betegség és más testi-lelki zavarok hiányát jelzi, hanem jogot is az egészségre, a lehető legteljesebb jó közérzetre. Az egészség és annak elvesztése között nincsenek merev határok, csupán az egyik állapotból a másikba történő átmenet valósul meg. A gyakorlatban még egészségesnek mondható emberek között, amikor szervi elváltozás még nem mutatható ki, a terhelhetőség szempontjából igen nagy különbségek lehetnek. E különbségek felfedése szükséges ahhoz, hogy egészségünk, edzettségünk megőrzéséhez, fejlesztéséhez a mindenkori egészségi, edzettségi állapotunknak megfelelő egyénre szabott edzéstervet alakíthassunk ki. (F. Mérey, 1999.)

Az egészséget jelentős mértékben veszélyeztető egyik jelenség az elhízottság, amely ha hosszan fennáll, komoly betegségekhez vezethet. Az egyik leggyakoribb probléma úgy hazánkban, mind Európában és a tengertúlon egyaránt. Magyarország világviszonylatban Amerika és Mexikó után a 3. helyen áll, ugyanis a 15 év feletti populáció tekintetében 28,5%-os az elhízottság. Magyarország jelenleg a legvesélyeztetettebb az elhízás szempontjából (1. ábra) (OECD, 2013)

A fogyasztói kultúra kitüntető figyelemmel ruházta fel a test és az én kapcsolatát. A szép, vonzó, edzett testnek szinte fetisizált nimbusza jött létre (Featherstone,1997; Vingender, 2007). Erre a tényre folyamatosan reagálva, a média jelentős hatást gyakorol a fiatalok vélekedésére, viselkedésére, értékrendjére, akik olyan szerepmodelleket és referenciacsoportokat keresnek, amelyekkel azonosulni tudnak (Pikó–Keresztes, 2007). A

modern, divatos életmód közvetítése, a szépségeszmény mesterséges kialakítása, valamint a karcsúság fontosságának túlhangsúlyozása azonban hamis képet kelt, és így jelentős szerepet játszik a testképzavar kialakulásában (Túry–Szabó, 2000). A testtömegükkel elégedetlen fiúk és lányok hajlamosabbak a depressziós tünetekre, mint normál tömegű társaik (Crow–Eisenberg–Story, 2006).

### **1.1 A fittség mérés célja az oktatás területén**

Az egészséges életmód a mai világunkban kiemelkedő fontossággal bír. A szülőknek, tanítóknak, gyermekeknek oda kell figyelni arra, hogy a rendszeres testmozgás magától értetődővé váljon, a gyermek mindennapi életébe beolvadjon.

Az oktatásban eltöltött évek alatt fontos a rendszeres testedzés egészség-megtartó, egészségjavító szerepének tudatosítása. Rendszeres ellenőrzéssel hiányosságok mielőbbi felszámolása lehetséges.

Várható eredmény: fizikailag, mentálisan és morálisan egészségesebb, fegyelmezett fiatalok nevelése, akik munkaerőként és emberi értékeiket tekintve is megállják a helyüket az élet minden területén. (F. Mérey 1999.)

Napjainkban azonban problémaként jelenik meg a Cooper-teszt megbízhatósága. A bizalmatlanság oka alapvetően az, ha a gyermek nem ismeri saját képességét, „elfuthatja” magát. Ez azt jelenti, hogy már a teszt elején a hirtelen pulzusnövekedés anaerob közeli állapotot idéz (ez fájdalommal jár), amit nehéz tolerálni.

Kíváncsi voltam, hogy az általános iskolás gyermekek milyen teljesítményre képesek, milyen fitteek a tanulók. Képet szerettem volna kapni a gyerekek maximális terhelés mellett nyújtott teljesítményükről.

### **1.2 A mérés lebonyolítása**

A 12 perces Cooper-teszt felmérései az általam választott általános iskolához közeli Rába folyó bitumenes borítású töltésén zajlott kimért 400 méteres pályán. A mérőeszközöket az óra megkezdése előtt az öltözőben szereltem fel a tanulókra, a pulzusértékek rögzítése a Cooper-teszt előtti néhány percben, nyugalmi időben kezdődött. Az órával felszerelt tanulók a jelző sípszóra indultak. Folyamatosan tájékoztattam őket a hátralévő időről, amikor a 12 perc letelt, sípszóval adtam jelet, majd feljegyeztem, hogy a tanulók hány métert tettek meg.

### **1.3 Célkitűzések és kérdések**

A vizsgálat célkitűzései hasonlóan összetettek, mint a vázolt probléma. Az alapvető célunk bemutatni a győri edzett és edzetlen ( $12.89 \pm 0.89$ ) fiúk pulzusválaszainak percenkénti

változásait, azok dinamikáját és a köztük fennálló kapcsolatot. Mértük és elemeztük a testmagasságot, testtömeget, a testtömeg indexet és a relatív zsír mennyiségét, vagyis olyan tényezőket, amelyek a teljesítményt növelő vagy éppen csökkentő hatásai bizonyítottak. A célkitűzéseink megvalósításához az alábbi kérdések megválaszolásával kívánunk eljutni.

1. A kardio-respiratórikus állóképesség becslésére kidolgozott Cooper teszt, a terhelési intenzitás és az időtartam alkalmas-e gyermekek élettani teljesítményének jellemzésére?
2. Van-e különbség az edzett és az edzetlen gyermekek percenkénti pulzusválaszainak variabilitása között?
3. Illetve a nyugalmi és maximális pulzusátlagok közötti különbségek valóban függetlenek-e a teljesítménytől?

## **2. Anyagok és módszerek**

Rögzítettük a tanulók demográfiai adatait (név, nem, születési idő, iskola, testnevelési órák heti óraszámát, illetve a vizsgáltak fizikai aktivitási szokásait.)

Az Inbody 720 típusú (bioimpedancia alapján működő) műszerrel a vizsgáltak a testösszetételt. Ezek alapján a relatív zsírt becsültük.

Testtömeg indexet (BMI) számoltunk ( $BMI = TTS / TTM^2$ ). (BMI = a kilogrammban megadott testtömeg / méterben mért testmagasság<sup>2</sup>)

A tanulók keringési teljesítményét Polar Accurex Plus<sup>®</sup> pulzusmérő monitorral rögzítettem a teszt előtt, alatt, illetve után. A percenkénti pulzusátlagokat a Polar Accurex Plus<sup>®</sup> szoftver segítségével vizsgáltam.

### **2.1.Cooper-teszt**

Az általános állóképesség mérésében sokáig nem volt egységes forma. Számos előzmény után 1963-ban Balke 15 perces futást javasolt a keringési edzettség ellenőrző próbájaként. Ezt a próbát az amerikai repülőszemélyzet tömeges vizsgálata érdekében Dr. Kenneth H. Cooper fiziológus 1968-ban 12 percesre módosította, és nagy elemszámú vizsgálattal igazolta, hogy a módosítás nem csökkenti a próba hitelességét. Alkalmazták az amerikai haditengerészetnél a katonák hosszú távú állóképességének az ellenőrző próbájaként Ez a teszt egyszerű, gyors, jól alkalmazható módszer, amelynek alkalmazását megkönnyítik az értékelő táblázatok. Cooper-teszt nemcsak futással, hanem úszással, kerékpározással is mérhető a megfelelő táblázatok segítségével. (Szmodis, 1978.)

A próbázók 12 perc alatt a lehető leghosszabb távot teljesítik kimért futópályán körözve. A fittség megállapítására alkalmazva a tesztet megengedhető, hogy amennyiben a próbázó kifulladás, egy időre lelassítson, esetleg csupán gyalogoljon. Ezt követően kezdjen tovább futni és igyekezzen minél nagyobb távot megtenni. (Nádori, 1984.)

## 2.2. Statisztikai módszerek

Leíró statisztikai módszerével (átlag, szórás) jellemeztem a gyermekek antropometriai jellemzőit, a Cooper teszt eredményeit, továbbá a Cooper teszt pulzusértékeit és a töréspont változásait. A percenkénti pulzus átlagok közötti különbségeket Repeated ANOVA, Tukey HSD módszerével vizsgáltam.

## 3. Eredmények

Az (1. táblázat) összefoglalja a vizsgálatban részt vett ( $n=66$ ), (12-14) éves fiúk antropometriai (TTM, TTS), testösszetételi (F%), tápláltsági (BMI), jellemzőit. Bemutatja továbbá a keringési rendszer jellemzőit nyugalomban és a terhelés csúcán ( $P_o$ , RMP), a teljesített távot ( $\Sigma$  táv), az átlagsebességet ( $V_{(átlag)}$ ), és a becsült aerob kapacitás átlagait, szórás-és az átlagok közötti szélsőértékeket. Korfüggés hatása figyelhető meg a növekedés és az érés ezen szakaszában. A testmagasság, a testsúly átlagai jelentős szélsőértékek között variálnak ( $TTM_{(min-max)}=20,33cm$ ), ( $TTS_{(min-max)}=20,26kg$ ). Értelemszerűen igaz a két jellemzőből számolt testtömeg index átlagainak minimum és maximum értékeire is ( $BMI_{(min-max)}=4,26$ ). A teszt során teljesített táv átlaga közepes ( $2207.41 \pm 274.46$ ). A szélsőértékek közötti különbség közel 50%-os. Ez kifejezetten az aktuális fittségi állapot számlájára írható. Az még rosszabb hír, hogy a korcsoportok teljesítménye között sincs szignifikáns különbség. Ezt igazolják az aerob kapacitást ( $BPVO2_{max}$ ), ( $38.43 \pm 6.25$ ) jellemző átlagok is.

Az 2. számú ábra egy Cooper-teszt szívfrekvencia görbét mutatja. A vízszintes tengelyen az idő, a függőlegesen a szívfrekvencia-érték adja a beosztást. A fiú átlag pulzusértéke  $173 \text{ (ütés} \times \text{min}^{-1})$  melyet a diagramon alulról a harmadik vízszintes szaggatott vonal jelöl. A teljes mozgásanyag percre pontosan leolvasható. Az egységeket a vízszintes tengelyen a számok jelölik, a diagramon pedig piros pontok.

1. jelzésű egység 0:06:54-nál: a fiú pulzusértéke 106 bpm , ez a munka pulzusa. Sípizóra itt kezdte meg a Cooper-tesztet.
2. jelzésű egység 0:18:58-nál: a fiú pulzusértéke 187 bpm, ezt egy függőleges szaggatott vonal jelzi, ez az egész próba során elért legmagasabb pulzus értéke, azaz a relatív

maximális pulzusértéke (RMP). Összevetve az Ihász és Király (1999.) szerinti átlag 5. osztályos tanuló RMP-jével, ami 204 bpm értéket mutat. A szórás 12,02. Megállapítható, hogy a vizsgált tanuló RMP-je a szórási küszöbön kívül helyezkedik el, tehát megóvta magát a teljes elfáradástól.

Az 1. ábráról leolvasható még, hogy a próba során a gyermek nem képes egy tempóra beállni, nem tud iramot menni, teljesítménye a pulzusértékekkel párhuzamosan hullámzó. Többször is beleerősít, majd a becsült anaerob-küszöbét elérve visszavesz az iramból.

Ez a teljesítmény 2100 m megtételéhez volt elegendő a 12 perces Cooper-teszt során.

### **3.1 A Cooper-teszt percenkénti pulzusátlagainak vizsgálata:**

A (3. ábra) a Cooper-teszt teljesítése során percenként rögzített szívfrekvencia átlagokat mutatja. A kék körök (n=37), edzett és a piros négyzetek (n=29) edzetlen fiú percenkénti pulzus átlagait jelzik.

A nyugalmi pulzus átlagok mind a két csoport esetében megegyeznek. A teszt folyamatos teljesítése során a percenkénti pulzus átlagok a két csoport tekintetében több esetben is (4. 6. 10. 12. percben) szignifikáns különbséget mutatnak.

A **4. számú ábra** a Cooper-teszt szívfrekvencia változásait mutatja egy edzett és egy edzetlen fiú esetében.

A nyugalmi pulzus, illetve az 1. és a 2. percben mért pulzusértékek megegyeznek.

Az edzett fiú teljesítménye egyenletes, kiegyensúlyozott, pulzusértékei lineárisan növekednek. Az 1. percben mért érték 173 bpm, a 12. percben mért érték 193 bpm.

Az **5. számú ábra** a vizsgáltak teljesített távját, valamint a nyugalmi pulzusátlagok kapcsolatát mutatja. Elmondható, hogy akik 12 perc alatt hosszabb távot teljesítettek viszonylag alacsonyabb pulzusértékkel rendelkeznek, míg a gyengébben teljesítők között ez az érték magasabb.

A rendszeres edzések hatására a szív alkalmazkodik, mely alkalmazkodások nyugalomban is megfigyelhetők, terheléskor pedig a szív- keringési rendszer magasabb teljesítményét teszi lehetővé.

A **6. számú ábra** a vizsgáltak teljesített távját, illetve a maximális pulzusátlagok kapcsolatát jellemzi. Elmondható, hogy az edzettek között ez az érték átlagosan magasabb, mint edzetlen társaiké. Tehát a teljesítmény függvényében a maximális pulzus emelkedik. Azonban a szélsőértékek jelentősek. Egyes tanulók RMP-a a szórási küszöbön kívül helyezkednek el, ami arra utal, hogy megóvták magukat a teljes elfáradástól.

## 5. Összegzés, javaslatok

Méréseinket, az egyik győri általános iskola (5-7.) osztályában végeztük. A relatív zsír átlag alapján normál csoportról beszélhetünk. A szélsőértékek sem igazolják a viszonylag gyenge teljesítményt. Első kérdésként vetődött fel, hogy a Cooper teszt alkalmas-e a gyermek állóképességének mérésére. Megállapítható, hogy a Cooper-teszt alkalmas a képzetlen gyermekek hosszú távú állóképességének mérésére, azonban számtalan esetben kerül a gyermek olyan intenzitás zónába, amely kifejezett fájdalmat jelent számára. Hiszen a tanuló nem tudja, milyen iramban fusson ahhoz, hogy 12 perc alatt a legnagyobb távot tegye meg. Erre utalnak a szélsőséges iramváltások (egyszer teljes erőből fut, máskor alig kocog).

Teljesítménye a régi standardok – Szmodis-féle táblázat – szerint (lásd 2. számú táblázat) értékelhetetlen, beazonosíthatatlan. Kardiális és feltehetőleg metabolikus szempontból a gyermek erőn felül teljesített, mégis a végső értékelésnél el kellene marasztalnom. Alkalmas-e jelen pillanatban ez az értékelő táblázat? Megállapítható, hogy nem, mert az elhízott gyermekekkel kapcsolatban már nincsenek is viszonyítási értékek. Tehát módszertanilag tilos a standardokhoz hasonlítani, teljesítményét saját magához és korábbi eredményeihez kell viszonyítani. Ezért úgy néz ki, hogy képzetlen gyermekeknél alkalmazhatatlan a Cooper-teszt, mert egy ötödik-hatodik osztályos gyermek nem képes egy tempóra beállni, nem tud iramot menni.

Viszont, ha a gyermeket megismertetjük teljesítőképességének határaival, önismeretre is neveljük, tudni fogja mire képes, s számára biztonságos és egyenletes iramot fog diktálni, nagyobb távot fog megtenni, mint merev teljesítménykényszer alatt. Ezáltal kisebb a tévedés lehetősége a pedagógus számára, s kisebb a csalódás lehetősége a tanuló számára. Mindezek után a gyermekekből a Cooper-teszt nem félelmet és undort fog kiváltani, mint manapság, a testnevelő nem kér, s nem vár a gyerekektől olyan teljesítményeket, amelyeket azok nem képesek teljesíteni. A gyerekek a mérések, vizsgálatok során jó kedélyűek voltak, élvezték a futás teszteket a kifáradás ellenére is. Keményen dolgoztak és jól együttműködtek velünk.

## Felhasznált irodalom

Conconi F. (1982). "Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners". *Journal of Applied Physiology* 52(4): 869–73.

Crow, S. – Eisenberg, M. E. – Story, M. (2006): Psychosocial and Behavioral Correlates of Dieting Among Overweight and Non-Overweight Adolescents. *Journal of Adolescent Health*. Vol. 38. No. 5. pp.

F. Mérey I. (1999) Se többet, se kevesebbet. Széchenyi Nyomda Kft., Győr

Featherstone M. (1997): A test a fogyasztói kultúrában. In: Featherstone, M. – Hepworth, M. –Turner, B. S. (szerk.): A test. Társadalmi fejlődés, kulturális teória. Jászöveg Műhely Kiadó. Budapest.

Ihász F., Király T., Rostás K. Testnevelési órák szívfrekvencia értékeinek elemzése. Apáczai Csere János Tanítóképző Főiskola, Győr 1999.

Kilne, G. et al. (1987) Estimation of VO<sub>2</sub>max from a one mile track walk, gender, age and body weight. *Med Sci. Sports Exerc.*, 19, p. 253-259

Léger, A. L., Lambert, J. (1982): A maximal multistage 20 m shuttle run test predict VO<sub>2</sub>max. *European Journal of Applied Physiology*, 1982. 49. 1-12. p.

Nádori L. (Szerk.) (1984): Sportképességek mérése. Sport, Bp.

OECD (2013), "Overweight and obesity", in OECD Factbook; Economic, Environmental and Social Statistics, OECD Publishing.

Pikó B. – Keresztes N. (2007): Sport, lélek, egészség. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Szmodis J. (1978): A Cooper-teszt életkori normái. A sport és testnevelés időszerű kérdései, Sport, Bp. 1978. 18. sz.

Szmodis J. – Szabó T. – Sz. Szólik E. – P. Szép Á. (1977): A 12 perces futás teszt szintjei 6-16 éves sportolóknál. Utánpótlásnevelés, Sport 1977. 3. sz. 51-71. p.

Túry F. – Szabó P. (2000): A táplálkozási magatartás zavarai: az anorexia nervosa és a bulimia nervosa. Medicina Kiadó. Budapest.

Vingender I. (2007): A test biológiai és szociális reprezentációja. In: Mészáros J. (szerk.): Antropológiai felületek – egy kortárs szemléletmód fejezeteiből. Semmelweis Egyetem. Budapest.

## Melléklet:

### 1. táblázat:

#### Eredmények

| n=66                                          |               |         |         |        |
|-----------------------------------------------|---------------|---------|---------|--------|
| Változók                                      | Átlag         | Min.    | Max.    | Szórás |
| Életkor (év)                                  | 12.89         | 12.00   | 14.00   | 0.89   |
| TTM (cm)                                      | 158.33        | 138.00  | 176.00  | 9.54   |
| TTS (kg)                                      | 49.26         | 29.00   | 71.00   | 9.83   |
| F%                                            | 17.63         | 4.42    | 24.48   | 3.85   |
| BMI                                           | 19.49         | 15.23   | 25.45   | 2.64   |
| P <sub>o</sub> (ütés*perc <sup>-1</sup> )     | 107.15        | 91.00   | 123.00  | 10.94  |
| RMP (ütés*perc <sup>-1</sup> )                | 196.89        | 176.00  | 237.00  | 9.58   |
| V <sub>(átlag)</sub> (km*h <sup>-1</sup> )    | 11.04         | 7.00    | 13.00   | 1.37   |
| Σ távolság (m)                                | 2207.41       | 1400.00 | 2600.00 | 274.46 |
| BPVO <sub>2max</sub> (ml*perc <sup>-1</sup> ) | 38.43 (45-50) | 21.14   | 47.74   | 6.25   |

**Rövidítés:** TTM=testmagasság (cm), TTS= testtömeg (kg), F%=relatív zsírtömeg, BMI=testtömeg index, P<sub>o</sub>=nyugalmi pulzus (ütés\*perc<sup>-1</sup>), RMP=relatív maximális pulzus (ütés\*perc<sup>-1</sup>), V<sub>(átlag)</sub>=átlagsebesség (km\*h<sup>-1</sup>), Σ táv=összes teljesített táv (m), PVO<sub>2max</sub>=becsült aerob kapacitás (ml\*perc<sup>-1</sup>)

### 2. táblázat

#### A fiúk 12 perces futásának teljesítménycategóriái Szmodis (1977.) szerint

| Életkor<br>(év) | Igen gyenge<br>(m) | Gyenge<br>(m) | Közepes<br>(m) | Jó<br>(m) | Igen jó<br>(m) |
|-----------------|--------------------|---------------|----------------|-----------|----------------|
| 9,0             | 1762-1907          | 1908-2053     | 2054-2346      | 2347-2492 | 2493-2638      |
| 9,5             | 1822-1967          | 1968-2113     | 2114-2406      | 2407-2552 | 2553-2698      |
| 10,0            | 1882-2027          | 2028-2173     | 2174-2466      | 2467-2612 | 2613-2758      |
| 10,5            | 1942-2087          | 2088-2233     | 2234-2526      | 2527-2672 | 2673-2818      |
| 11,0            | 2002-2147          | 2148-2293     | 2294-2586      | 2587-2732 | 2733-2878      |
| 11,5            | 2062-2207          | 2208-2353     | 2354-2646      | 2647-2792 | 2793-2938      |
| 12,0            | 2122-2267          | 2268-2413     | 2414-2706      | 2707-2852 | 2853-2998      |
| 12,5            | 2182-2327          | 2328-2473     | 2474-2766      | 2767-2912 | 2913-3058      |
| 13,0            | 2242-2387          | 2388-2533     | 2534-2826      | 2827-2972 | 2973-3118      |

2. táblázat (forrás: Dr. Nádori László: Sportképességek mérése)

## Grafikonok:

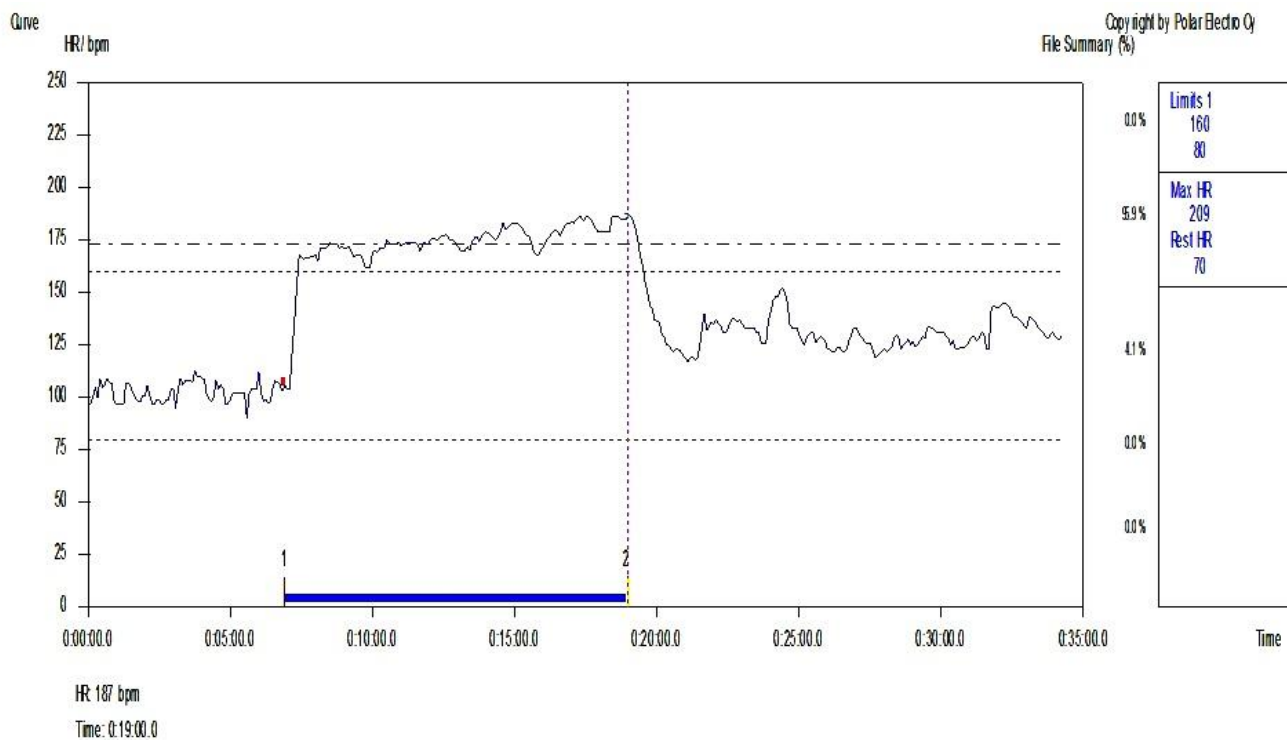
### 1. ábra

#### Increasing obesity rates among the adult population

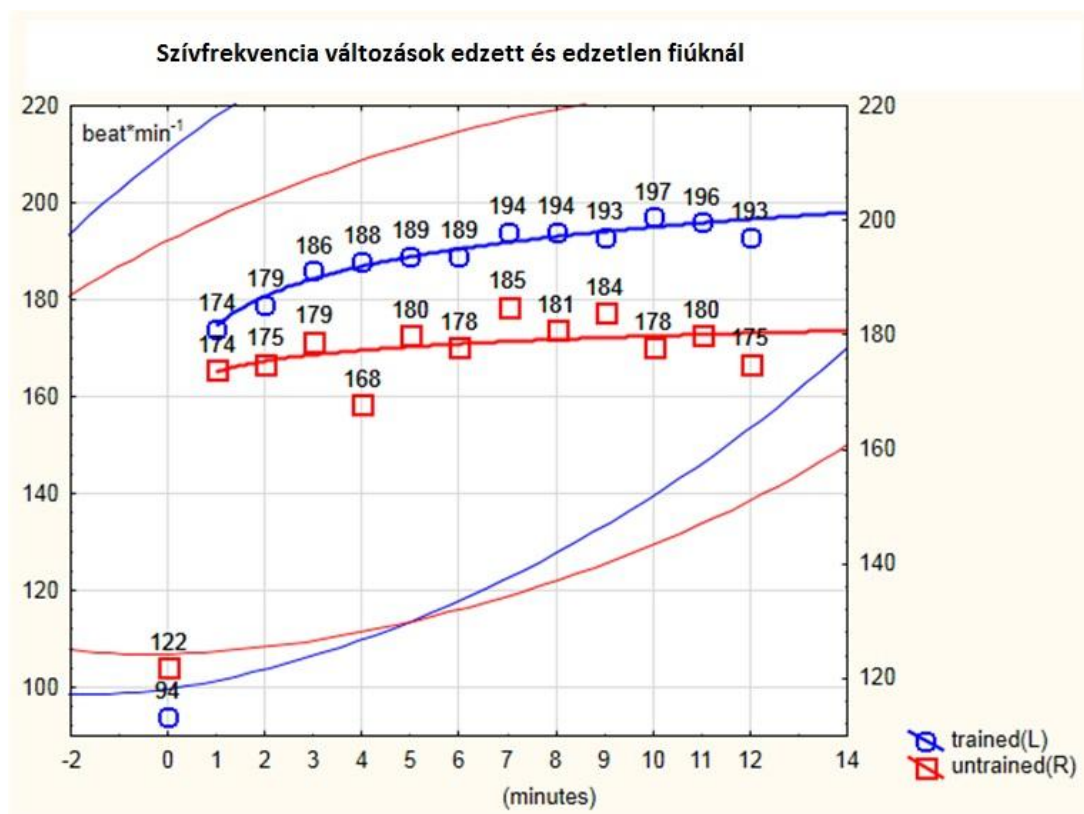
Percentage



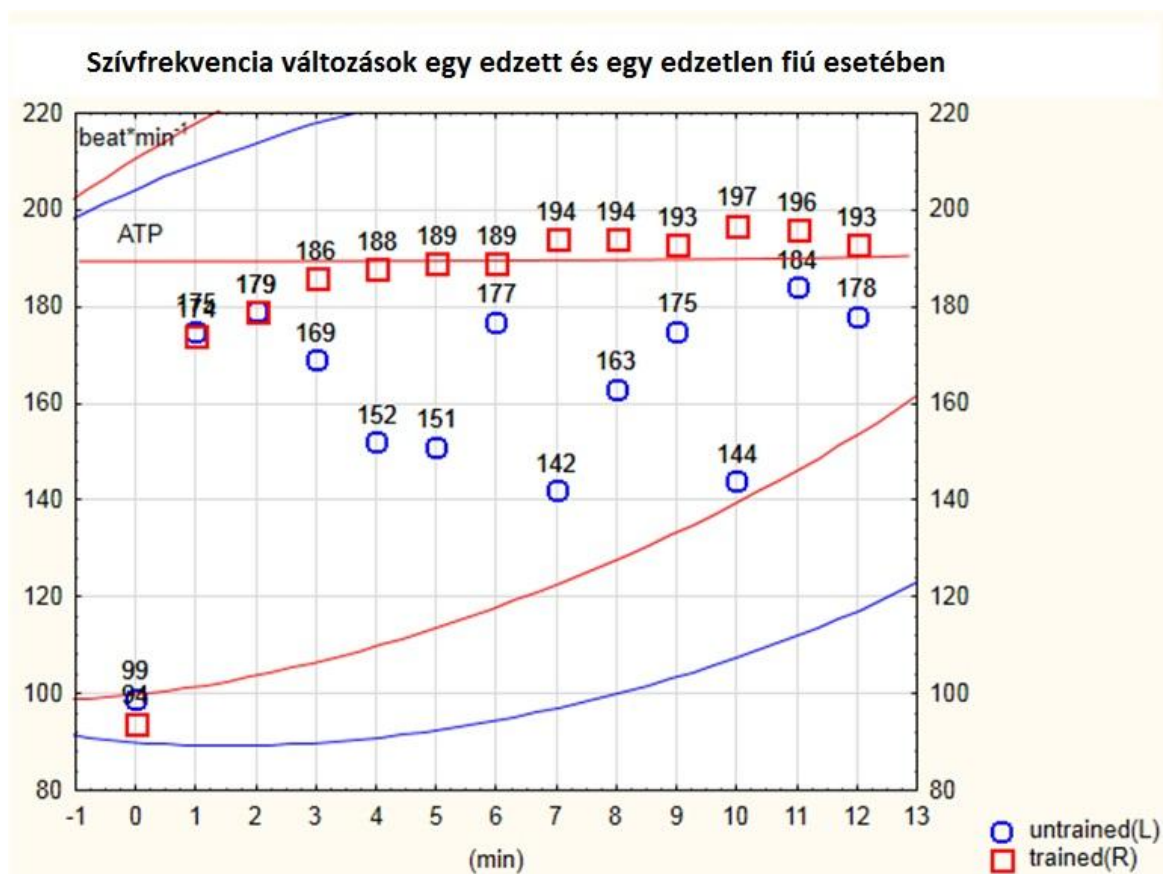
### 2. ábra



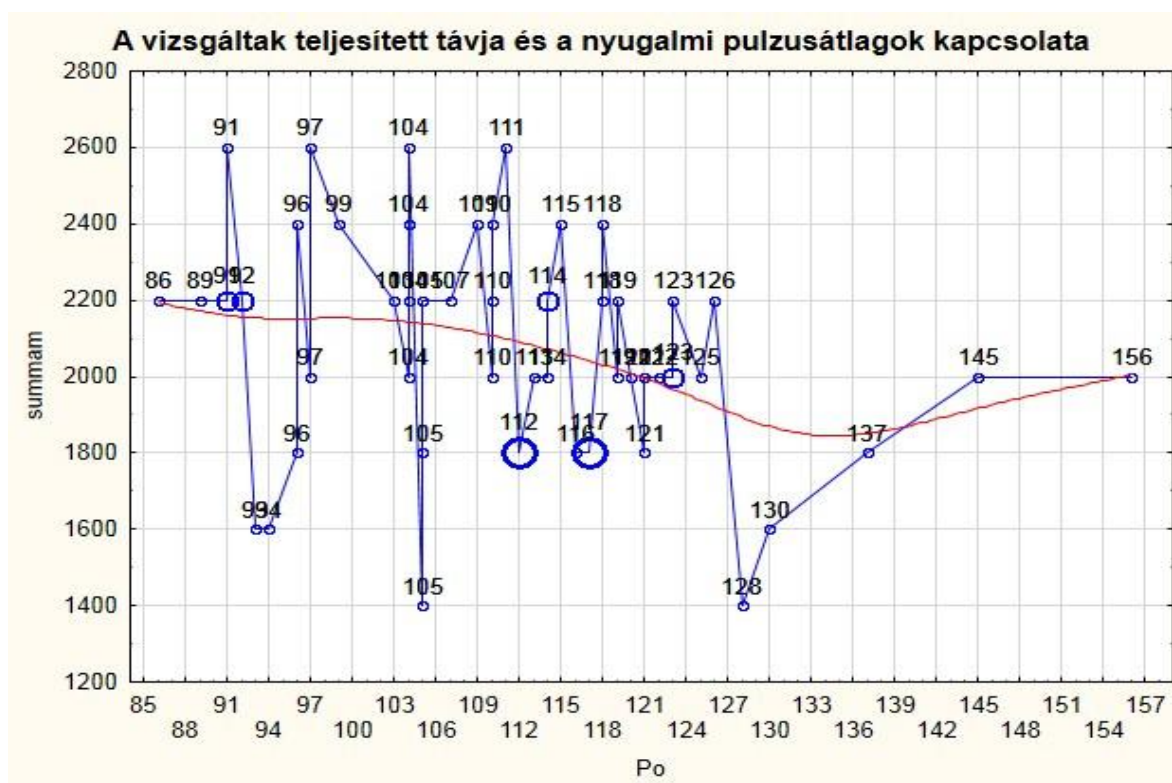
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

