

## A sportélettani kutatás nagyjai (megemlékezés)

Koller Ákos



foto: The University of Texas Southwestern Medical Center

### Jere Mitchell

2020. július 17-én, 92 éves korában elhunyt Dr. Jere Mitchell, aki megalapozta a testmozgás és testedzés fiziológiáját, és megváltoztatta az orvosi gyakorlatot immobilizált betegek esetében.

Dr. Mitchell a University of Texas, Southwestern Medical Center, Harry S. Moss Heart Center (Dallas, Texas, USA) igazgatója, nemzetközileg elismert sport-fiziológus volt, akinek a maximális oxigénfelvételtől szóló alapvető eredményei megváltoztatták a fizikai teljesítmény létrejöttéről vallott elképzelésünket és a hagyományos orvosi gyakorlatot is, azáltal, hogy „kimutatta a testmozgás fontos szerepét a szív- és érrendszer működésére, valamint, hogy az izmok milyen szerepet játszanak a szív- és érrendszer stimulálásában. Ezzel többszörösen is rácafoltt a hagyományos gondolkodásra és gyakorlatra” – mondta Dr. Daniel K. Podolsky a Southwestern

Medical Center elnöke. „Megállapításai segítettek megalapozni a központi idegrendszer és a keringés idegi szabályozásának élettanát”.

### *Ágynyugalom és szívműködés*

Közleményei a legtöbbet idézett kutatások közé tartoznak, maradandó örökséget hagyva számunkra az edzésfiziológia területén. 1968-ban megállapította, hogy az elhúzódó ágynyugalom drámai módon csökkenteti a szív pumpafunkcióját. Az eredmények, amelyek kezdetben a mozgás közbeni oxigénszállításra fókuszáltak, megdöntötték a szívroham után hosszú ágynyugalom alkalmazásának elterjedt gyakorlatát; helyette bebizonyította a korán elkezdett fizikai aktivitás szükségességét. Később a prevencióban, illetve a műtét és a szülés utáni gyógyulásra is alkalmazták eredményeit.

### *Ürfiziológia: kardiovaszkuláris funkció*

Az inaktivitás szív- és érrendszere gyakorolt dekonkondicionáló hatását is kutatta, melyek elvezettek a zéró gravitáció kardiovaszkuláris funkcióra gyakorolt hatásának kutatásához és – utánozva a hosszú távú űrrepülés hatásait – elősegítették az ürfiziológia ezen területének megalapozását. Dr. Mitchell kutatásai megdöntötték a hagyományos gondolkodást az átlagos bal pitvari nyomás és a bal kamra végdiasztolés nyomása közötti különbségekről, amelyek feltárták a pitvar transzport funkcióját. Később az Oxfordi Egyetemen végzett kutatásai kimutatták az izmok szerepét a szív- és érrendszer stimulálásában.

Nagyszerű pályája során számos díjat kapott, többek között az Amerikai Élettani Társaság és az Amerikai Szív Társaság rangos kitüntetéseit. Szerete a világban ismerték és generációk sora folytatta kutatásait.

### *Dr. Mitchell válogatott közleményei:*

1. McGavock JM, Hastings JL, Snell PG, McGuire DK, Pacini EL, Levine BD, **Mitchell JH**. A forty-year follow-up of the Dallas

- Bed Rest and Training study: the effect of age on the cardiovascular response to exercise in men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009 Feb;64(2):293-9. doi: 10.1093/gerona/gln025. Epub 2009 Feb 5. PMID: 19196908.
2. Smith SA, Mammen PP, **Mitchell JH**, Garry MG. Role of the exercise pressor reflex in rats with dilated cardiomyopathy. *Circulation*. 2003 Sep 2;108(9):1126-32. doi: 10.1161/01.CIR.0000084538.40542.56. Epub 2003 Aug 18. PMID: 12925464.
  3. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ, Link MS, Maron MS, **Mitchell JH**. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1: Classification of Sports: Dynamic, Static, and Impact: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2015 Dec 1;66(21):2350-2355. doi: 10.1016/j.jacc.2015.09.033. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26542656.
  4. **Mitchell JH**, Levine BD, McGuire DK. The Dallas Bed Rest and Training Study: Revisited After 50 Years. *Circulation*. 2019 Oct 15;140(16):1293-1295. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041046. Epub 2019 Oct 14. PMID: 31609661.



### Charles Tipton

C. M. Tipton 1927. november 29 -én született, harmadik gyermekként, a Washingtonhoz (USA) közeli Evanstonban. Mivel a második világháború idején nem volt elég testnevelő tanár, a középiskola utolsó évében kiválasztották a napi testnevelés órák levezetésére és kijelölték a beltéri és kültéri sportesemények szervezésére. Ez meghatározta életét és végül testnevelő tanár lett. De többet szeretett volna, ezért úgy döntött, hogy PhD. fokozatot szerez.

#### *A mentorok szerepe*

Számos nagyszerű mentora volt, pl. Darrell M. Hall professzor, aki az Illinois-i egészségügyi projekteket vezette, és mintegy 101 megyében fizikai erőnléti teszteket végzett. Ez a tapasztalat keltette fel az érdeklődését a fiziológiai kutatások iránt, és kezdett tudományos magyarázatokat keresni az eredményekre. Később az Illinois Egyetem Fiziológiai Tanszékre került, ahol prof. F. R. Steggedra lett a mentora, aki a diplomamunka minden szakaszában támogatta és nagy szeretettel ébresztett benne a sebészeti kutatások iránt. Később, az Illinois Egyetem élettani intézet igazgatója, Dr. Robert E. Johnson, – aki korábban a Harvard Fáradság Laboratóriumában dolgozott – intelligenciájával, integritásával, valamint a tudomány és a fiziológia megértésével, nagyban inspirálta őt.

**Edzés adaptáció**

Disszertációjában a patkányok edzésének bradycardiára gyakorolt mechanizmusairól írt. 1979-ben olyan laboratóriumot hozott létre, amely alkalmas volt a patkányok teljesítményének és az elvégzett munkának a felmérésére, illetve képzési állapotának megállapítására. E munkájában Péter Karpovich professzor támogatta. Az elsők között bizonyította be, hogy a képzett hipofizektomizált patkányok szignifikánsan magasabb VO<sub>2</sub> max értékekkel rendelkeznek, mint a nem képzett kontrollok. Rájöttek, hogy az agyalapi mirigy elülső hormonjainak kiválasztása edzés adaptációt eredményezhet. Ez az idő a testedzés és testnevelés aranykorszaka volt. Más egyetemekhez hasonlóan ezen időpont után az Iowai Egyetem Testnevelési (Physical Education) Tanszéke a nevét „Exercise Science”-re változtatta.

**A testmozgás hatása a szalagokra**

Munkái bebizonyították, hogy az inaktivitás gyengébb szalagokkal, az edzés pedig jelentősen erősebbekkel jár. Ezen kívül, az elhúzódó immobilizáció okozta inaktivitás abszolút a legrosszabb élettani állapot az ép és különösen a sérült szalagok esetében. Úgy vélték, hogy az edzés és az immobilizáció befolyásolja a kollagén anyagcserét. Laboratóriumuk az Orvostudományi Főiskola Gépműhely segítségével kifejlesztette a szalagok – különösen a térdízület szalagjai – erősségének mérésére szolgáló berendezést.

**Mikrogravitáció**

Emellett, vizsgálták a patkányok VO<sub>2</sub> max-át a mikrogravitációs körülményeknek történő kitettség előtt, alatt és után. Laboratóriumuk szimulált súlytalansági vizsgálatokat végzett farokkal függesztett patkányokkal. Ha az embereket tartósan  $\mu$ G periódusoknak teszik ki, a VO<sub>2</sub> max és az edzés teljesítménye csökken. Amikor mind a nem edzett, mind az edzett patkányokat felfüggesztették, az edzett nagyobb csökkenést mutatott, mint az nem edzett; de mindkét csoport esetében szignifikánsan alacsonyabb értékeket mutatott. Emellett, mindkét csoport lényegesen lassabb futási időt mutatott, és jelentősen csökkentette a futás mechanikai hatékonyságát, ami részben a vázizmoknál tapasztalt sorvadás miatt következett be.

Felmérték a súlynak a szövetek tömegére gyakorolt hatását, úgy hogy, egy felfüggesztő berendezést terveztek, amely lehetővé tette az egy lábú

teherviselést (ami a testtömeg 20%-a). 14 nap elteltével a teherviselés megakadályozta a talp, (a plantaris) és a gastrocnemius izmok tömegvesztését, és fenntartotta a csípő véráramlását, de nem tudta megtartani a citrát szintézis aktivitását. Másrészt a szabadon lógó láb, jelentős izomtömeg vesztesést, az iliaciális véráramlás és az aerob enzimek aktivitásának csökkenését mutatta.

Dr. Tipton számos egyetemen dolgozott, de leg többet a Tucsonban lévő, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Arizona-ban aminek az igazgatója is volt. Számos igen rangos kitüntetést kapott: Founders Award, American Society for Space Gravitational Biology, Orr E. Reynolds Award by American Physiological Society és National Academy of Kinesiology for the Clark W. Hetherington Award.

**Dr. Tipton válogatott közleményei:**

1. **Tipton CM**, Matthes RD, Maynard JA, Carey RA. The influence of physical activity on ligaments and tendons. *Med Sci Sports*. 1975 Fall;7(3):165-75. PMID: 173970 Review.
2. **Tipton CM**. Considerations for exercise prescriptions in future space flights. *Med Sci Sports Exerc*. 1983;15(5):441-4. doi: 10.1249/00005768-198315050-00017. PMID: 6645876
3. **Tipton CM**, Hargens A. Physiological adaptations and countermeasures associated with long-duration spaceflights. *Med Sci Sports Exerc*. 1996 Aug;28(8):974-6. doi: 10.1097/00005768-199608000-00006. PMID: 8871906
4. **Tipton CM**. *Extreme Physiology & Medicine* (2015) 4:6 DOI 10.1186/s13728-015-0024-y.