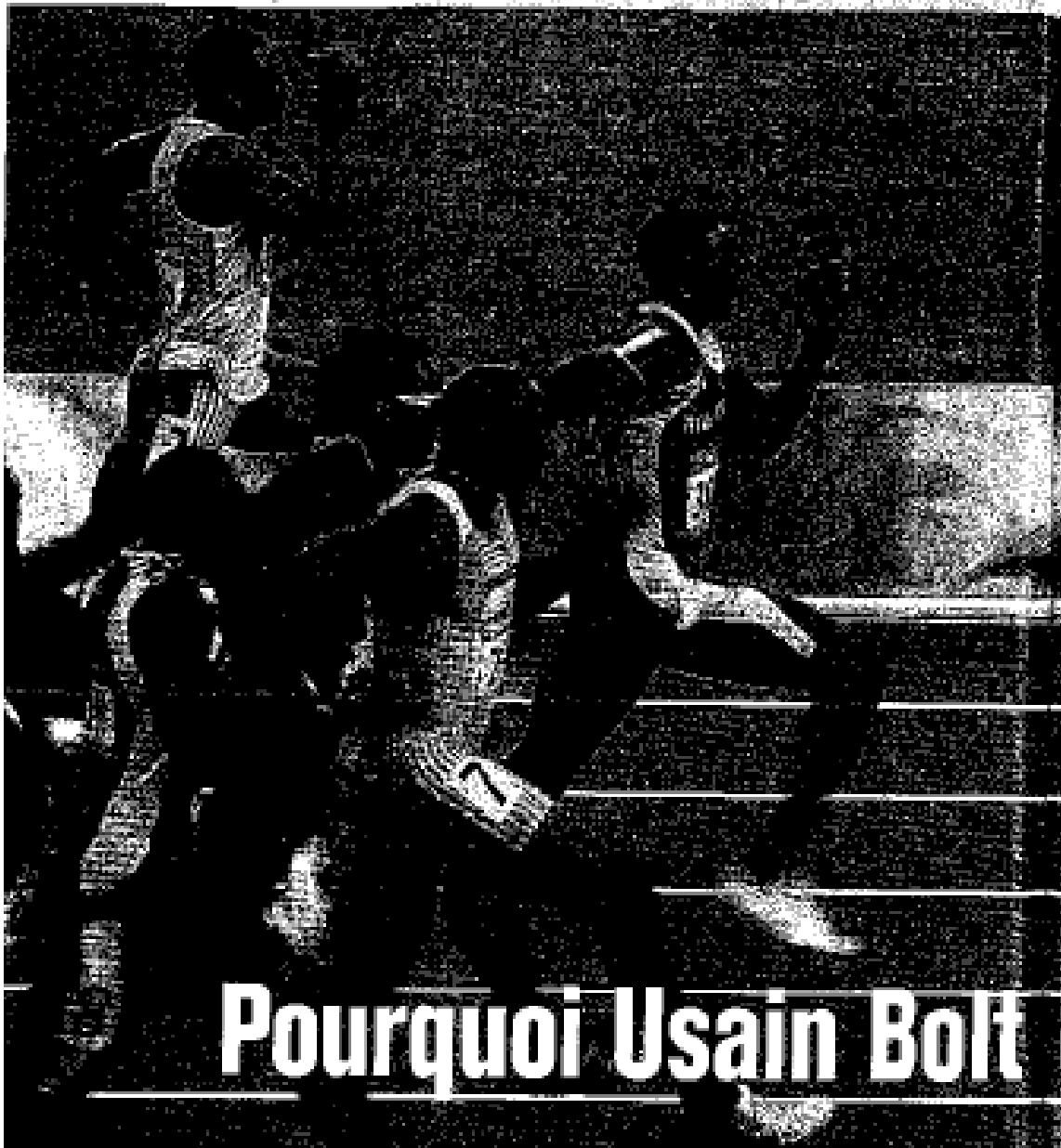


Fordítói pályázat,

Készítette: Ferenc Katalin Terézia)

Kiss Eszter

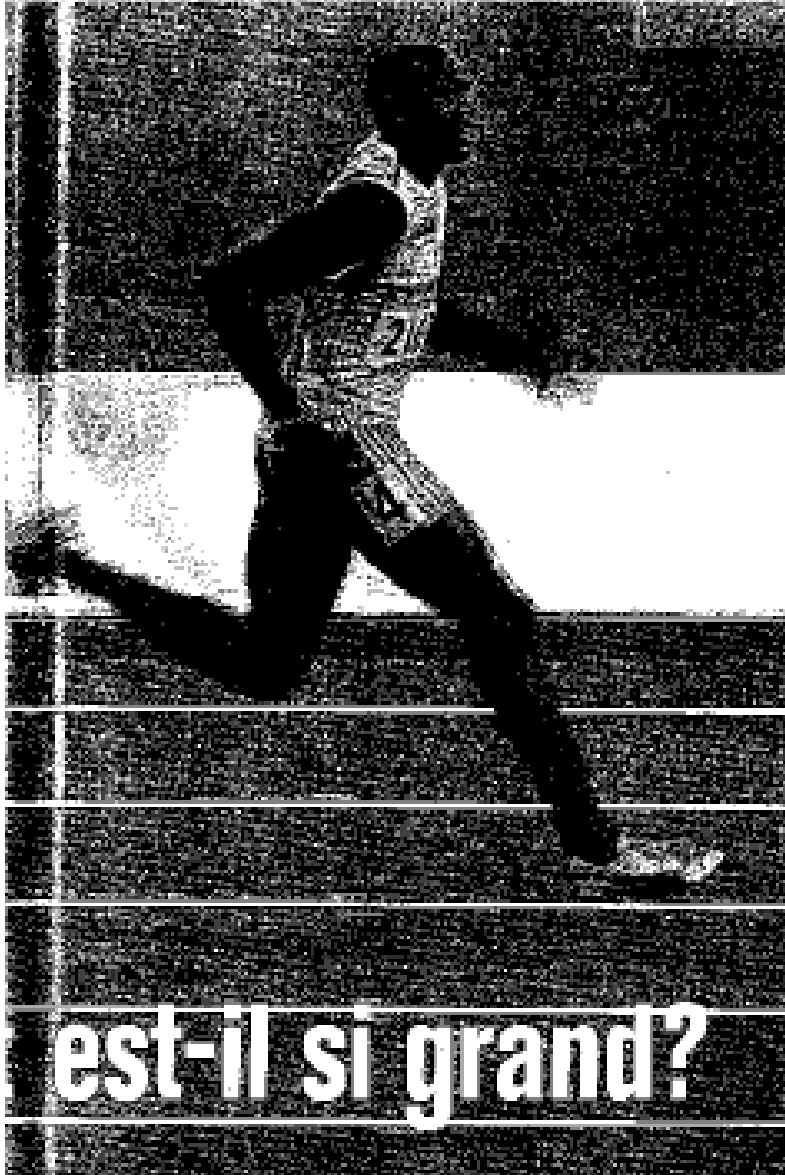
Eredeti cikk: Sport et Vie n°115 (folyóirat): Pourquoi Usain Bolt
est-il si grand?



Mitől ilyen nagy Usain Bolt?

A jamaicai Usain Bolt a Föld legnagyobb sprintere. Szó szerint és átvittén egyaránt. 1 méter 96 centiméteres termetével egy centiméterrel magasabb, mint európai utódja, a nigériai származású portugál Francis Obikwelu (1 méter 95)! Azt hihetjük, hogy elsősorban magasnak kell lenni ahhoz, hogy gyorsak lehessünk.

A magasság egy populáció általános egészségének és jólétének mutatója. De lehet-e indikátora a fizikai teljesítménynek is? A pekingi Olimpiai Játékok után, a berlini Világbajnokság valószínűleg a föld legmagasabb atlétáit szenteli majd fel. Véletlen lenne, hogy Usain Bolt súrolja a két métert, és hogy az ellenfeleinek többsége is hozzá hasonló termetű? (*) Mind annyira magasak, hogy az a téves benyomás kel bennünk, miszerint a többiek, mint Tim Montgomery



(mindössze 178 cm) vagy Maurice Green (175cm) kicsik. A történelem során az egyetlen *zsebsprintert*, aki képes volt felvenni a versenyt az óriásokkal Ira Murchisonnak hívták (1 méter 57). A hihetetlen gyors rajtjai miatt „Rakétaember”-nek becézett sportoló tartotta a 100 méteres világrekordot 10,1 másodperces idejével, amit az 1956-os Berlińi találkozóńn ért el. A továbbiakban eredménylistája elége üres maradt, egyetlen aranyéremmel a melbourne-i játékok 4x100-as váltójából.

Egy nagyon gyors gondolatmenet

A 100 méteres táv rajtkőinél helyet foglaló versenyzőket figyelve egyértelműen kijelenthetjük, hogy a magasság arányos a

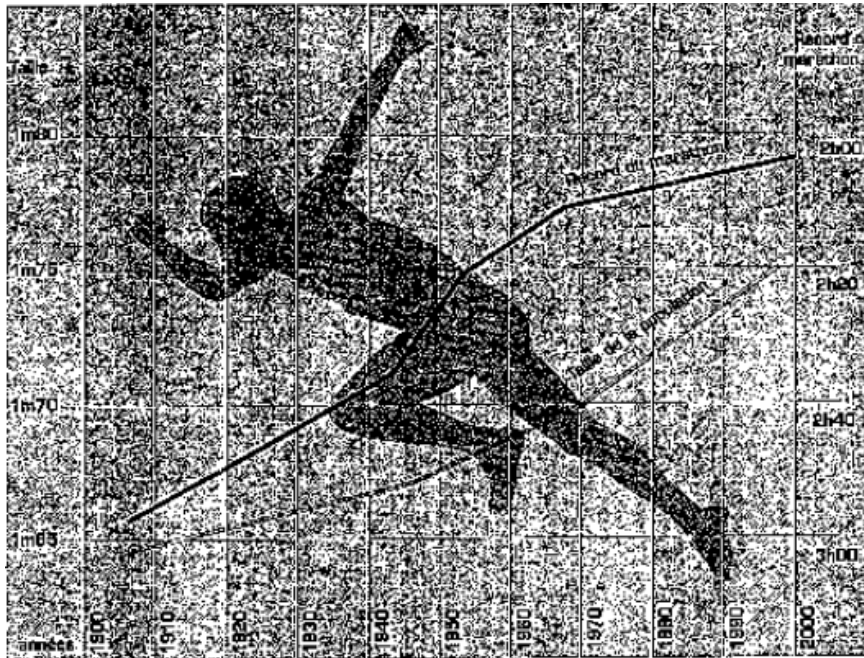
tehetséggel! Ugyanezen gondolatmenetben támogat minket, ha vetünk egy pillantást a világrekordok és a világnépesség magasságának a legutóbbi évszázad során végbemenő párhuzamos fejlődésére (1. ábra). Habár e második érv kissé ingatag... Csupán a két fejlődési folyamat közeledése nem bizonyítja eléggé egyértelműen a kettejük közt fennálló összefüggést. Ugyanezen az elven valószínűleg összehasonlíthatjuk a versenyautók sebességét a hűtőszekrények számával a világon, valamint az antarktisi jegek olvadásával, ugyanaz a növekvés jellemzi őket. Fejlett országokban, mint tudjuk, az egyének átlagos testessége is határozottan nőtt az elmúlt évtizedek folyamán. Eszerint nem

helytálló a következtetés, miszerint minél kövérebb egy ember, annál kevesebbet él. Röviden, ez a következtetési módszer nem mond túl sokat az állítás hitelességéről. Most tegyük az embereket félre és fordítsuk figyelmünket barátainkra, az állatokra! Hollandiában az elhunyt professzor Gerrit Jan van Ingen Schenau (*Université d'Amsterdam*) csapatának mára ősi tanulmánya szerint se nem a legkisebb (mókus nagyságú), se nem a legnagyobb (zsiráf méretű) fajok a leggyorsabbak. Professzor van Ingennél felmerült a túlélés problémája. Általában gyorsnak kell lennie, ha meg akar szökni üldözőitől, kivéve, ha elég kicsi (és emiatt fel tud mászni a fára és/vagy el tud rejtőzni a sűrűben) vagy persze, ha elég nagy (mely esetben a



többiek nem merik megtámadni). Maradjunk inkább a közepes magasságú fajoknál, ez lehetővé teszi, hogy az eredmények teljesen összehasonlíthatóak legyenek. 6 méteres szárnyfesztávolságával a Ptéranodon dinoszaurnak nem kellett olyan gyorsan repülnie, mint átlagos méretű sirályaink egy egyedének. És ez így van a futásnál is. Az agár és a ló éppen hogy eléri a 65 km/órás sebességet, míg mint a gazellák, úgy a struccok és az antilopok is közelítenek a 80

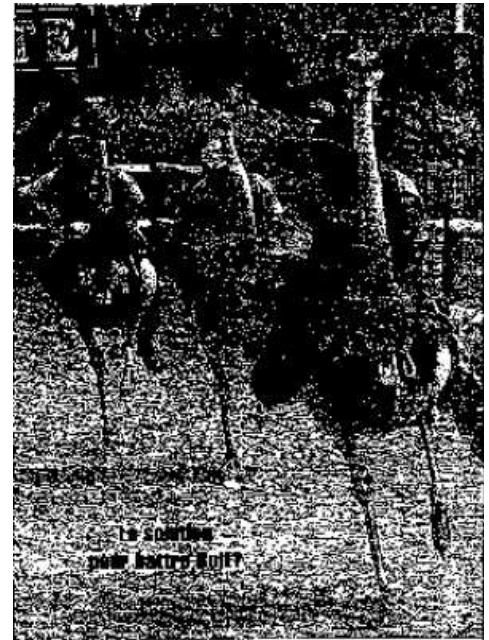
(*) Tyson Gray (1,83m), Justin Gatlin (1,85m), Asafa Powell (1,90m), stb



km/órához, és ez az arány hasonló természetük egymáshoz viszonyított arányával. És az embereknél: hogyan befolyásolja a magasság a futás gyorsaságát? Egyik eljárás első lépése regisztrálni egy ember versenyen nyújtott sprintteljesítményének növekedését, hogy ez megalapozza a viszony egy állandó hosszúságú (2. ábra). Ekkor látni fogjuk, hogy ez a viszony szépen és jól áll fenn e két érték közöttés kedvünk lesz a sprinterek többsége jelenlegi nagy természetnek értelmezése képen meghosszabbítani a görbét a jobb oldalon. Mégis gyanakszunk! Ami igaz egy csapat fiatalra (11 és 18 év között) természetesen nem tükröződik vissza a felnőttek helyzetében. A kamaszkor múlandó. Egy fiatal attól függően, hogy korán vagy későn érő típus, különböző testformával, izomerővel rendelkezik és ezért ebből a futás gyorsaságáról, anélkül, hogy hibáznánk, levonhatjuk a következtetést. Ámde ha hozzáfogunk az egyéni teljesítmények finomabb elemzéséhez, azt tapasztaljuk, hogy a gyorsaság arányos a termettel 13-14 év körül (ekkor néhányan már serdülnek, mások még nem), de hogy ez nem áll a 11 éveseknél (akik egyike sem serdül) vagy a 18 éveseknél (akik mindannyian). Még egyszer tehát, a természet nem olyan egyszerű dolog. Hogy átláthassuk a gyorsasággal való viszonyának titkát, muszáj kerülni tennünk a biomechanikába.

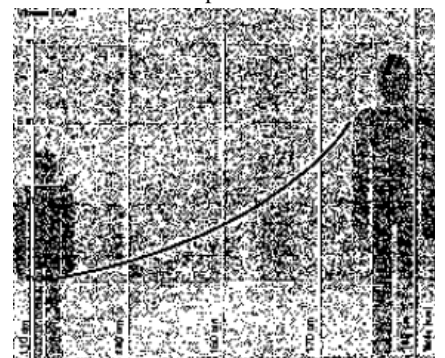
Ha a gólyák atletizálnának

A tudósok szerint, a futás gyorsasága a lépésamplitúdómértékének és a frekvencia nagyságának az eredménye. Márpedig ez a kilengés arányos a testmagassággal. Engedjünk meg egy kis igénytelen számolást, ami megközelítőleg ugyanezt fogja mutatni. Elég megszoroznunk a második számot (a magasságot) 1,2-del, hogy megkapjuk az elsőt (a lépést). Ezt az egyenletet alkalmazva, egy 1 méter 80 magas futó optimálisan 2m 16cm-t fog lépni, akár 12 centiméterrel többet, mint 1 méter 70 magas társa. 100 méteren a beérkezésénél tehát 6 méter előnyre tett szert: klasszis, aki bemutat egy ekkora különbséget az első és az utolsó befutó között! Ez a kis demonstráció ingerelte a kutatókat 1968-ban, akik a magasabb atléták biomechanikai előnyének tudták be ezt 10 kilométerig az összes távon. Az emelő története, a lépés amplitúdója, a levegőben töltött idő, a lépés határfoka... Mérésnél mégis úgy tűnik, hogy alábecsültek egy fiziológiai szempontot. Méghozzá a súlyt. Hiszen aki magasabb, az nehezebb is. Nagyobb erő kell tehát a mozgatásához hosszabb távon. Márpedig az erő nem olcsó. Igényeli



a megfelelő energiaellátást, nagy teljesítményt a haladásban, az üzemanyagot és az oxigént, az előállítás hatékony útját és a melléktermékek távozását. Nem is beszélve meleg körülmények közt a túlhevülés veszélyéről, a nedvességről, vagy az úton esetlegesen fellépő nehézségekről. Usain Bolt nem a legjobb a rajtgép elhagyásában. Állítása szerint ez lehet a fő gyengesége. Reméli, hogy fejlődni fog ezen a téren.

De ez mindenképpen elő fog bukkanni a fejlődése folyamán. Idő szükséges ahhoz, hogy az ingerület végighaladjon a hosszú combjain. Röviden, a nagy magasság ugyanannyi hátránnyal, mint előnnyel jár futás közben. Talán még többel. Ez az, ami megmagyarázza az átlagos méret töretlen csökkenését a 800 méteres táv átlépése után.



A sprinteknél ez másképp van. Az energiatartalékok kimerülése vagy a túlhevülés kockázata nem jelentős 100 és 400 méter között. Tehát egyértelműen előnyösnek tarthatjuk a hosszú lépést. Az erőnlétben ugyanazt a gyakoriságot kell megtartsuk. És ez minden probléma. Véget nem érően keresve az okokat, példák a kosárlabda csapat tagjai, kiknek (majdnem) elég felemelni a karjukat, hogy elérjék a gyűrűt. Ámde többségük elég neveltségesen nézne ki egy atlétikapályán, mert valami akadályozná a testüket a gyors mozgásban.

Azt kell mondani, hogy elvárás, hogy a magasság legyen meghatározó, másfelől pedig minden más egyforma. Márpedig az ok soha nem ez. Egy szervezetben, ahol az alkotóelemek változnak, soha semmi sem ugyanaz. Vegyük elő újra a mintánkat, ami mutatja, hogy a versenyek gyorsasága a lépésgyakoriságnak és amplitúdójának eredménye. Igazolni fogja, hogy a magasabb termetű atléták nagyobb

nehézségek árán érnek el egy magasabb futásfrekvenciát. Hogy miért? Pontosan azért, mert hosszabb combjuk van! Üljön le egy irodai székre, ami tud a tengelye körül forogni, és forogjon! Tárja szét a karját! Lassul. Húzza vissza közel a testéhez! Gyorsul. Természetes. Minél több része hosszú, és van távol a forgás tengelyétől, annál nehezebb gyorsan forogni. Így van ez a hosszú combokkal is. Futásnál több idő mozgatni, átlendíteni a támaszték alatt, visszahúzni a test elé őket. Következtetesképp a lépésfrekvencia csökken. A megállapítás az állatokra is áll. Bárki lehet az a figyelmes megfigyelő, aki talán a természetet figyelve észreveszi, hogy a veréb vagy a cinke több szárnycsapást végez (akár 15 csapást másodpercenként), mint a hattyú vagy a gólya (amik csak kettőt vagy hármat). Kevésbé romantikus módon megfogalmazva mondhatjuk, hogy ez a frekvencia a szárnyhosszuk fordított függvényében ingadozik. 1950-ben, a fizikus Sir Archibald Vivian Hill (orvostudományi Nobel-díjat kapott 1922-ben) észrevette, hogy „ha a veréb izmai is

olyan lassan húzódnának össze, mint a gólyáé, akkor képtelen lenne repülni. Ha a gólya izmai is olyan gyorsan húzódnának össze, mint azok a madárizmok, akkor hihetetlenül gyorsan kimerülne.” Ez aligha lesz a hosszú vándorlási időszak látványának érdekessége. Ám a gólyák nem atletizálnak. De Usain Bolt igen! Végül, itt van a jamaicai titok: egy veréb izma egy hattyú testében.

Hivatkozások:

- 1) Asmussen e, Heebdoll-Nielsen K. j Appl Physiol. 1955; 7(6):593-603. A dimensional analysis of physical performance and Growth in boys.
- 2) Khosla T. Br Med J. 1968 Oct 12;4(5623):111-3. Unfairness of certain events in the Olympic games
- 3) Marino FE, Mbambo Z, Dennis SC. Advantages of smaller body mass during distance running in warm, humid environments. Pflugers Arch. 2000;441(2-3):359-67

1. képaláírás: A magas Thane Bakerrel szemben kicsi Ira Murchison (56-os számmal)
2. grafikon aláírás: A futás fejlődése a 20. században a férfi lakosság átlagmagassága az ipari övezetekben, mint Franciaország és a férfi 100 méteres világrekord alapján
3. képaláírás: Ez a megoldás Bolt legyőzésére?
4. grafikon aláírás: A futás maximális sebessége a magasság függvényében a 11 és 18 év közötti ifjúságnál