



Gospodarska zbornica Slovenije  
Zbornica kmetijskih in živalskih podjetij

13. Vrh kmetijskih in živalskih podjetij  
5. junij 2013  
Grand Hotel Bernardin, Portorož  
Smeringova dvorata



## Ravnesje med gibanjem in prehrano, med izobiljem in pomanjkanjem v evoluciji človeka

Rado Pišot

Univerza na Primorskem  
Znanstveno – raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave  
Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije - Aplikativna kineziologija



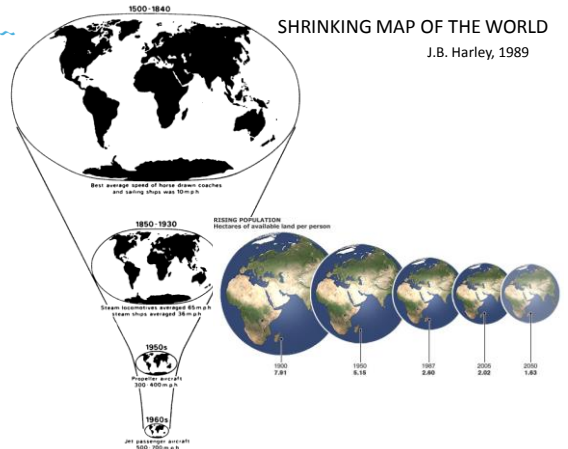
### Okvir

- Človekov razvoj – spremembe strukture in funkcije
- Izzivi sodobnega človeka - med potrebo in željami uma
- Vloga in pome gibalne kompetence
- Posebnosti delovanja organizma človeka – včeraj / danes
  - Bio-kulturni vzvodi filogeneze gibalne aktivnosti človeka
  - Vloga sile gravitacije
  - Vloga energijske bilance
- Kaj res potrebujemo – pozni ukrepi zgodnjih opozoril



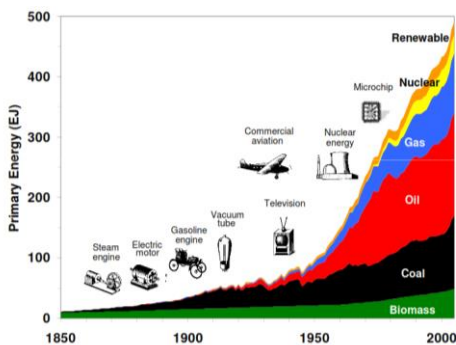
### Razvoj, so

“...spremembe katerih smo vsi ljudje deležni tekom našega življenjskega ciklusa. Te spremembe so posledica staranja, različnih življenjskih izkušenj, genetskih potencialov ter interakcije vseh treh dejavnikov v danem času.  
Razvoj je interakcijski proces, ki vodi in spremembe vedenja skozi življenjska obdobja, v danem času in okolju v katerem se posameznik nahaja.”

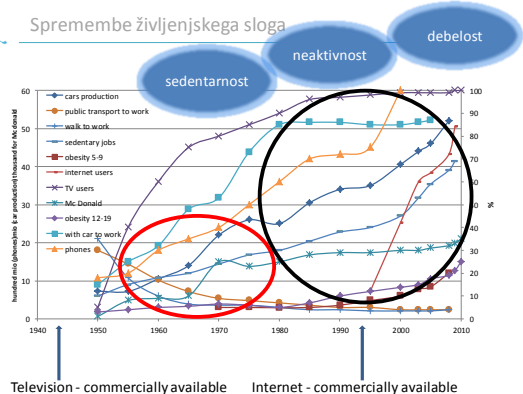


### Življenjski slog

courtesy of L. Bogataj Kajfez



### Spremembe življenjskega sloga



updated: Fall-2012 Source: CSIRO  
Source: Our World in Data, NatGeoSERVICE Turner, 2008 <http://www.reportlinker.com/report/best/keywords/>

KOMPETENCE – preživetje – zakoni, usmeritve, cilji

NARAVNI ZAKONI – fizika, kemija, fiziologija, ...

ČLOVEŠKI ZAKONI – pravila, oprema, vrednote, izzivi, ...

VADBA / TRENING ... STRUKTURA - FUNKCIJA

NARAVNI ZAKONI – fizika, kemija, fiziologija, ...

ČLOVEŠKI ZAKONI – pravila, oprema, vrednote, izzivi, ...

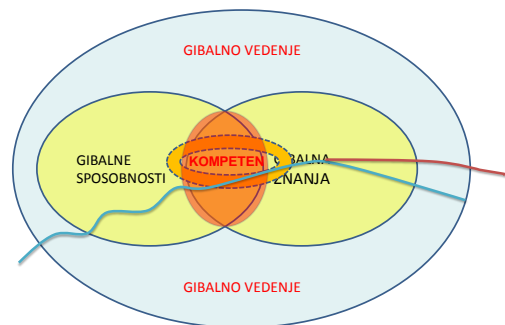
TRAJNOSTNI RAZVOJ – KOMPETENCE - AGEING

- Ker je vpliv dejavnikov sodobnega življenjskega sloga vedno bolj **agresiven**, ker delujejo ti dejavniki vedno bolj **povezano in v interakciji** in ker se **življenjska doba daljša** – je pred nami vedno večji **izziv in dolžnost** spremljati spremembe v razvoju sodobnih generacij s ciljem razumevanja vloge in pomena **gibalne kompetence** v življenju posameznika in družbe.

**Gibalna kompetenca –  
osnova človekovega gibalnega kapitala**



KOMPETENCE – ZNANJA / SPOSOBNOSTI



..... skozi življenjsko obdobje



Pišot, Šimunič, 2009

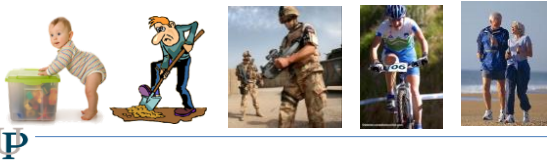
Motor competence is the product of the interactions between the growing, maturing and developing child and the environments within which he/she is reared. (Malina, R., 2004)

Poti do učinkovitosti, uspešnosti - KOMPETENCE



## Gibalna kompetenca – TEMELJNI VZVOD ZDRAVJA

- Gibalna kompetenca – predstavlja **temeljni vzvod** tako v skladnem delovanju človekovega organizma kot v procesu ohranjanja in zagotavljanja zdravja.
- **Na kompetence usmerjeno obdobje** – vloga in pomen **gibalne kompetence** med ostalimi kompetencami sodobnega človeka!!



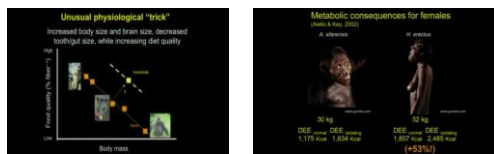
## Okvir

- Človekov razvoj – spremembe strukture in funkcije
- Izzivi sodobnega človeka - med potrebo in željami uma
- Vloga in pome gibalne kompetence
- **Posebnosti delovanja organizma človeka – včeraj / danes**
  - Bio-kulturni vzvodi filogeneze gibalne aktivnosti človeka
  - Vloga sile gravitacije
  - Vloga energijske bilance
- **Kaj res potrebujemo – pozni ukrepi zgodnjih opozoril**

## Bio-kulturni vzvodi filogeneze gibalne aktivnosti človeka

Evolucijo človeka lahko razložimo skozi štiri značilne korake: razvoj bipedalnosti in pokončne drže, povečanja velikosti možganov in odvisnosti od velikosti telesa, izdelava orodja in razvoj jezika (Malina, Little, 2008)

Bipedalnost je ugotovljena na fosilih najdenih pred 8 do 5 milijonov leti. Prilagoditve, ki so sledile pokončni drži so usmerjale tako biološko kot kulturno evolucijo človeka. (Lovejoy, 1988).



## Bio-kulturni vzvodi filogeneze gibalne aktivnosti človeka

Postopen razvoj pokončne drže se je odražal v številnih prilagoditvah človeka (višja točka težišča, spremembe v dolžini in obliki stopala, diagonalni recipročni inervaciji roke - noge, manjše iztegovanje kolčnega sklepa, ki je usmerjala neuporabo iztegovalk kolka, itd.), ki so določala spremenjeno lokomocijo in celotno biomehaniko ter motorično kontrolo človeka. (Leonard et al., 2003)



A. Neanderthals (La Ferrassie 1), B. modern humans; Pontzer et al, JHE, 2010

## Bio-kulturni vzvodi filogeneze gibalne aktivnosti človeka

Življenjski slog naših prednikov je vključeval vsakodnevno gibalno aktivnost na visoki ravni. Ta je bila kombinacija dolgotrajnih aktivnosti povezanih z lovom, nabiranjem in poljedelstvom. (Malina, Little, 2008; Bortz, 1985; Cordain et al., 1998; Eaton and Eaton, 2003; Hayes et al., 2005).

Pomembna je bila prava skladnost in kombinacija med učinkovitostjo hitrih in močnih mišic (hitra mišična vlakna) ter počasnih in vzdržljivih mišic za premaganje daljših razdalj (počasna mišična vlakna).



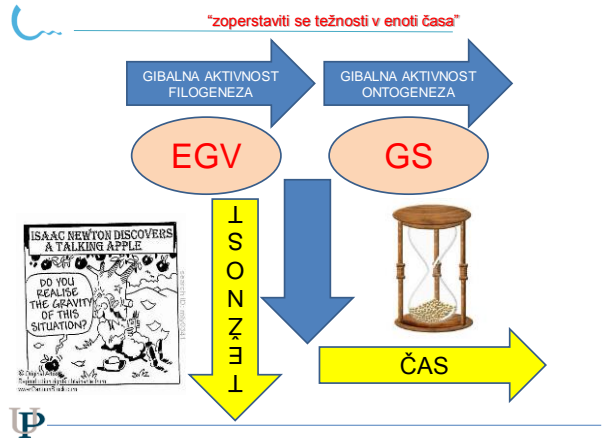
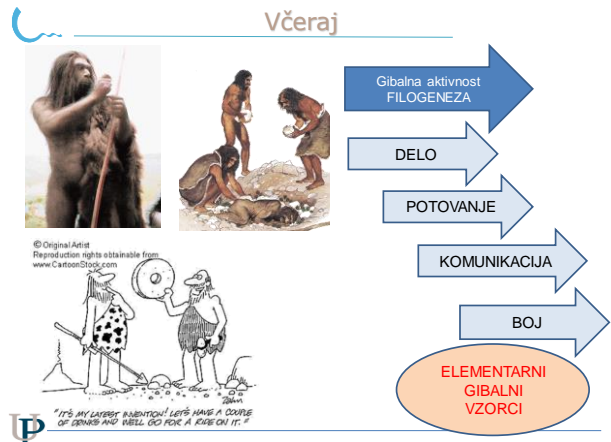
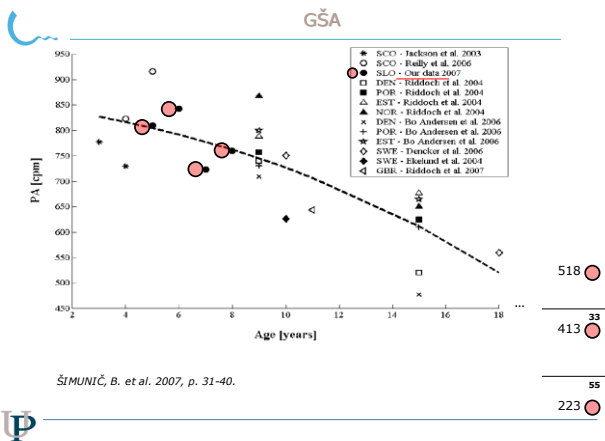
A. Neanderthals (La Ferrassie 1), B. modern humans; Pontzer et al, JHE, 2010

## V preteklosti ...

- 20.000 let stari fosili, ki so jih našli v enem od avstralskih jezer, namreč pričajo, da so avstralski domorodci bosí in po mehkem terenu dosegali hitrost najmanj 37 km/h - Usain Bolt - 100 metrov, SP v Berlinu - 42 km/h - Aborigini bi z današnjo opremo, na atletske stezi lahko dosegli hitrost vsaj 45 km/h.
- Tutsiji – Ruanda - 1905 je zmogljivosti dokumentiral nemški antropolog. Med obredom iniciacije so mladi fantje v višino skakali tudi do 2,52 m – 7 cm več od svetovnega rekorda Javierja Sotomayorja.
- avstralski Aborigini so leseno kopje, precej težje od tistega, ki ga danes mečejo na atletske štadionih, metali tudi do daljine 110 metrov (11 metrov in pol več kot znaša današnji svetovni rekord).



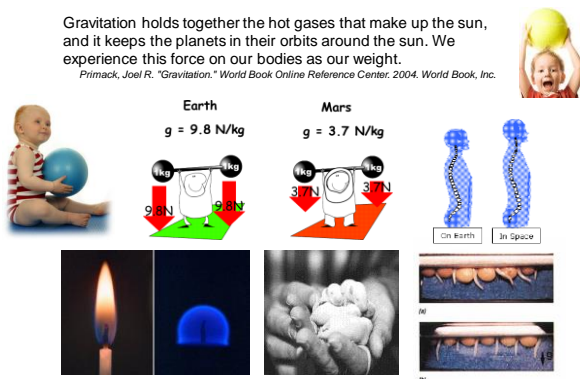
Peter McAllister, *Manthropology*, 2009



### TEŽNOST OHRANJA V RAVNOVESJU NARAVO

Gravitation holds together the hot gases that make up the sun, and it keeps the planets in their orbits around the sun. We experience this force on our bodies as our weight.

Primack, Joel R. "Gravitation." World Book Online Reference Center. 2004. World Book, Inc.



### Simulated weightlessness Bed rest (BR) studies

Spremembe katerim smo priča v evoluciji človeka opredeljujejo sodobni življenjski slog (delo, prosti čas, potovanja, ...) kot obdobje **podrejanja sili težnosti**.

Številne študije so preučevale vpliv odsotnosti težnosti na človekov organizem. Med temi lahko združimo študije, ki so preučevale:

- Vpliv obdobja življenja v vesolju (Harm et al., 2001; LeBlanc et al., 2000; Stein et al., 1999),
- Vpliv simulirane breztežnosti (Adams et al., 2003; Blottner et al., 2006; Mekjavić et al., 2005; Pavy-Le Traon et al., 1998, Pišot et al., 2007, 2008, 2009, 2012),
- Vpliv imobilizacije zdravih (Rittweger et al., 2006; Narici, 2009, 2010) ali poškodovanih (Pathare et al., 2005) udov.



## Bed rest (BR) studies

Simulirana breztežnost ali bolj znana BED REST študija (BR) so priznane študije za preučevanje vpliva breztežnosti na organizem človeka. Njihove ugotovitve pa prenosljive tudi na študije vpliva gibalne neaktivnosti in vpliva staranja na človekov organizem.



## Valdoltra Bed rest (BR) študije, Koper, SLOVENIA

### VALDOLTRA BED REST 2001

### BED REST – VALDOLTRA 2006

### BED REST – VALDOLTRA 2007

### BED REST – VALDOLTRA 2008

### BED REST – VALDOLTRA 2012

University of Primorska, ZRS, Institute for kinesiology research, Koper, Slovenia;  
Institute Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenia;  
University of Udine, Dipartimento di Scienze e Tecnologie biomediche, Italia;  
University of Trieste, Faculty of Medicine,  
Manchester Metropolitan University; University of Nottingham; United Kingdom  
FOI, Swedish Defense Research Agency, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden;  
OSMA – ASI GROUP, Italia; German Aerospace Center (DLR), Germany  
Universities Bari, Rome, Napoli, Milano, Padova, Pavia, Genève, Graz. . .

FINANCIAL SUPORT – ESA, ASI, MDRS, FOI, SRA, EU, ...



## LIFE IN SPACE FOR LIFE ON EARTH

- Razumeti in obvladati vplive bivanja v breztežnosti.... preventiva in rehabilitacija - ESA, ASI, MDRS, ..
- Vpliv dolgotrajne popolne neaktivnosti – posledice poškodb, bolezni, post operativnih stanj, ... - preventiva in rehabilitacija – zdravstvo, ergonomija, kineziologija, ...
- Splošni vpliv neaktivnosti – sedentarnega življenjskega sloga in staranja človeške populacije – ageing, ... - preventiva, rehabilitacija, - debelost, stres, - splošni interes države in javnega zdravja,
- Sodelovanje SLO raziskovalcev in EU raziskovalcev v S4H raziskavah – izmenjava izkušenj, mobilnost – Horizont 2020, ...



## Bed rest (BR) studies, Koper, SLOVENIA

Podsystemi organizma človeka, ki so pod neposrednim vplivom BR:

- Telesna sestava
- Skeletno-mišični sistem
- Srčno-žilni sistem
- Centralni in periferni živčni sistem

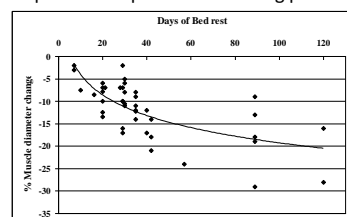


## Bed rest (BR) studies, Koper, SLOVENIA



## Valdoltra Bed rest (BR) studies – research data

### Spremembe premera mišic nog po BR

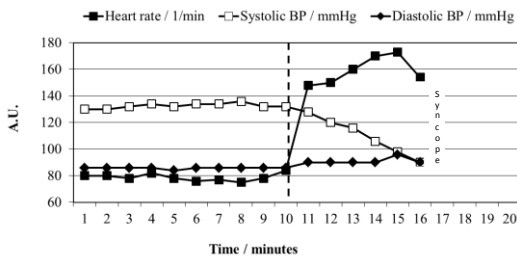


Geometrical remodelling of four skeletal muscles after 35-days BR

	Thickness change	Fascicle length change	Pennation angle change
Vastus lateralis	-8.0 % (P<0.05)	-5.9 % (P<0.01)	-13.5 % (P<0.05)
Gastrocnemius medialis	-12.2 % (P<0.005)	-4.8 % (P<0.001)	-14.3 % (P<0.001)
Tibialis anterior	N.S.	N.S.	N.S.
Biceps brachii	N.S.	N.S.	N.S.



Valdoltra Bed rest (BR) studies – research data

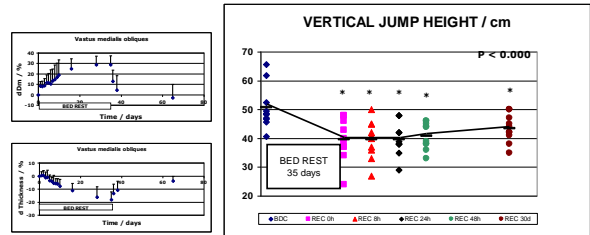


Tipičen odgovor srčno-žilnega sistema (srčni utrip in krvni tlak) pri ortostatični intoleranci merjenca po vstajanju. - dotted line represents beginning of vertical stance.



EKSPLOZIVNA MOČ NOG

Mechanography of Vertical jump – pre/post BR –  
Spremembe strukture vs. Motorična kontrola - funkcija



Pišot et al., EJAP, 2008; De Boer et al., EJAP, 2008; Šimunič et al., EJAP, 2010; Pišot et al., Esa, 2009

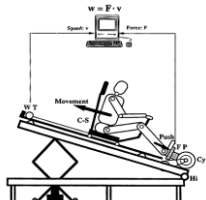


EKSPLOZIVNA MOČ NOG

EXER dynamometer - pre/post BR –

Strukturne spremembe vs. Motorična kontrola - funkcija

	F <sub>m</sub>	P <sub>m</sub>	FFM
Δ% drop	-16.7 ± 9.1	-24.6 ± 14.7	-10.5 ± 7.5
p (n = 9)	0.134	0.021	0.002



Di Prampero et al., JAP, 2009

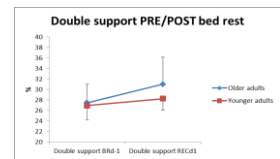
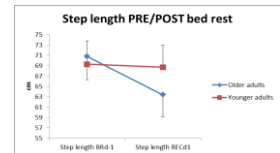


courtesy of P. E. Di Prampero

Valdoltra Bed rest (BR) studies – research data

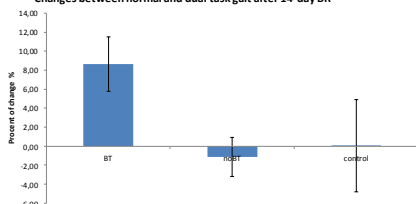
Vpliv BR na značilnosti hoje  
- pred (BDD-1) in  
- Po BR (RECd1)

in 2012 Valdoltra BR study



Valdoltra Bed rest (BR) studies – research data

Changes between normal and dual task gait after 14-day BR



Vpliv kognitivnega treninga  
- pred (BDD-1) in  
- Po BR (RECd1)  
v 2012 Valdoltra BR študiji



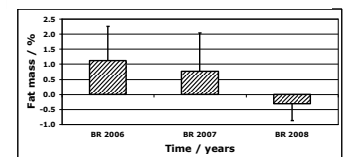
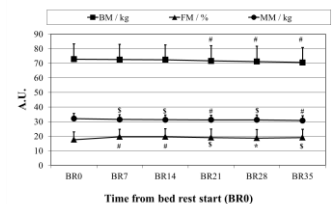
Valdoltra Bed rest (BR) studies – research data

Spremembe telesne sestave (body mass – BM, fat mass – FM, and muscle mass - MM) po 35-dnevnem ležanju (head down tilt (BR) 2008

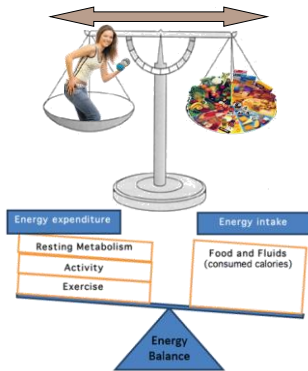
in

primerjava med BR 2006–2007–2008

Biolo et al., AJCN, 2009



## energijska bilanca

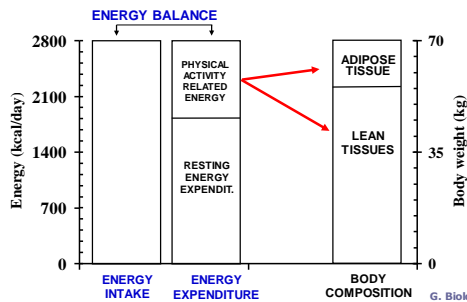


## Povezanost gibalne/športne dejavnosti in energijske porabe

- organizem porabi del energije tudi za gibanje (delovanje skeletnega mišičevja)
- količina tako porabljene energije je odvisna od:
  - trajanja, vrste in stopnje intenzivnosti
- energijska bilanca ⇒ razmerje med:
  - energijsko vrednostjo zaužite hrane
  - količino energije, ki jo organizem porabi
- pozitivna energijska bilanca ⇒ naraščanje deleža telesnih maščob ⇒ vse večja telesna teža



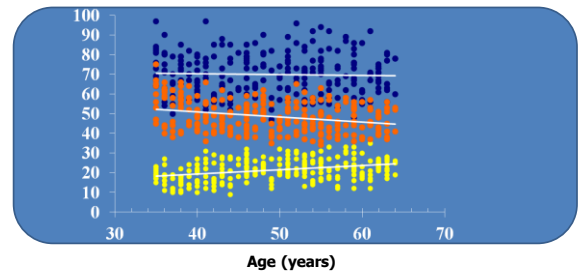
## ENERGY METABOLISM - BODY COMPOSITION



## CROSS-SECTIONAL STUDY

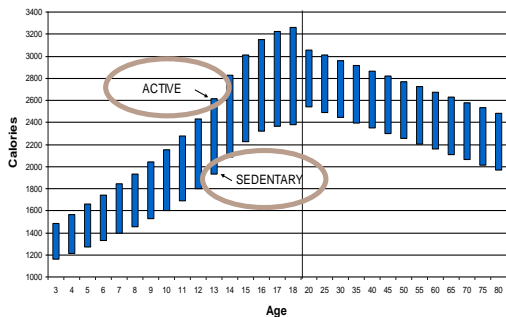
252 healthy subjects with normal body mass index, 35 to 65 years

## TELESNA TEŽA IN TELESNA SESTAVA



G. Biolo, Clinica Medica – University of Trieste

## Estimated Energy Requirements\* for males



\*From the National Academy of Sciences, Institute of Medicine Dietary Reference Intakes Macronutrient Report

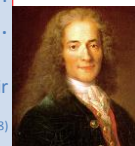
## Pozni ukrepi zgodnjih opozoril!!

Kako naprej?

Polovico življenja dajemo zdravje za denar, drugo polovico pa denar, da bi ponovno pridobili zdravje.

Francois-Marie Arouet Voltair

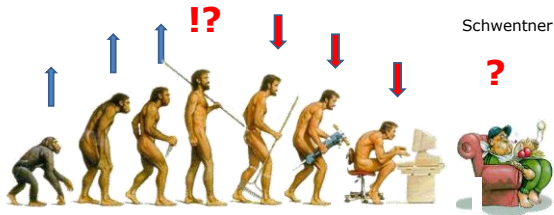
(1694 – 1778)



## EVOLUTION

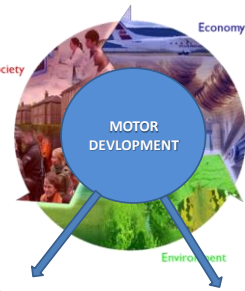
"Življenjski slog je v evoluciji človeka vključeval redno in intenzivno gibalno aktivnost skozi vse predhodne generacije z razliko zadnjih dveh ali treh generacij.

"S pomanjkanjem smo preživeli stoletja, toda blaginja nas je našla povsem nepripravljene."



## TRAJNOSTNI RAZVOJ

Počasne toda stalno prisotne spremembe v človekovem razvoju ter sodobni način življenja in dela, zahteva prilagoditve, katerim se narava ni sposobna in se ne more podrediti. Vsaj ne tako hitro in v tako kratkem času. Upad temeljnih funkcionalnih kompetenc nas usmerja v iskanje novih izzivov na področju preučevanja trajnosti človekovega razvoja.



## Razlogi in Posledice nakazujejo rešitve

- BAZALNI METABOLIZEM 60 %
- GIBALNA AKTIVNOST 30 %
- TERMIČNI UČINEK - prebava 10 %



ENERGETSKO STRADANJE - DALIŠE ŽIVLJENJE !?!

## Namesto zaključka – pozni ukrepi

Imeti možnosti stopiti na ulico, na igrišče, v naravo in se tam srečati z najrazličnejšimi gibalnimi /športnimi aktivnostmi z vrstniki – otroci, odrasli, starostniki – **nadstandard**??

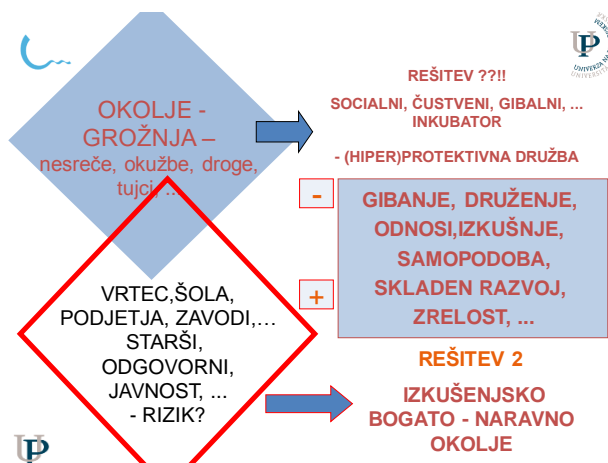
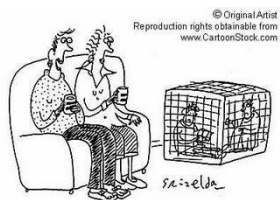


Današnji model vedno bolj hiperprotektivne družbe posameznika od takih možnosti odtuja. Svojim otrokom želimo »najboljše«, zato jih zapiramo v socialne, čustvene in gibalne »inkubatorje«. V takih »varnih« okoljih pa ni možnosti ter pravih spodbud za prevzemanje odgovornosti za lastna dejanja – PARADOKS PRVEGA KORAKA !!.





Ta zaprt krog, ki vodi v neaktivnost, odtujevanje od osnovnih aktivnosti in potreb je predmet številnih in že dolgo znanih opozoril današnji družbi, ki pa očitno še danes ni sposobna sprejeti konkretne ukrepe.



### PREHRANA ??



### GIBANJE ??

..ne se podrežati, zoperstavimo se težnosti!!!



### Zahvala



- Timu Inštituta za kineziološke raziskave UP-ZRS;
- Vsem sodelujočim institucijam v tujini in doma;
- Številnim študentom, ki že pomembno prispevajo k uresničevanju naših ciljev.

University of Primorska  
Science and Research Centre Koper  
Institute for Kinesiology Research

Prof. Rado Pišot, PhD

[rado.pisot@zrs.upr.si](mailto:rado.pisot@zrs.upr.si)

