

③

Veebilehekülje (1) kohaselt mõjutavad inimeste kasvuerinevust 60-80% geneetilised tegurid, 20-40% aga keskkonnategurid, peamiselt toitumine.

Veebilehekülje (2) nimetab proteiinirohkeid toiduaineid, mis aitavad 5-15 cm kasvule lisada. Nimetatud toiduainetest esimene on püim, mida saaks hommikupudrule lisada.

Ka veebilehekülje (3) ja veebilehekülje (4) ütlevad, et proteiinirohked toidud mõjutavad kasvu.

Veebilehekülje (5) kohaselt on puder aga suurima proteiini-sisaldusega teravili.

Wikipedia (6) kohaselt on inimeste pikkuste dispersioon ~ 20%. Keskmiselt aastal 2012 loetakse meeste keskmiseks pikkuseks 1,76 m, naistel aga 1,62 m (7). Nende kahe arvu aritmeetilise keskmisena saame inimeste keskmiseks pikkuseks  $\frac{1,76 + 1,62}{2} \approx 1,69$  m. Sellest 20% on  $0,338 \text{ m} = 33,8 \text{ cm}$ .

Seega, kui laps saab hommikuti putru (nt püimaga tehtud) peaks see eelduse kohaselt talle kasvu lisama.

Kuna proteiini saab päeva jooksul ka muust toidust ning inimeste kasvuerinevust mõjutavad mitmed teised keskkonnategurid, oleks utopiline eeldada, et igahommikune pudrusöömine lisab 5-15 cm kasvule.



Teisest küljest ei ole väga mõtetas uurida, kas pudrusõmine lisab kasvule vaid 1-2cm, kuna oleks raske kindlaks teha, kas me tõesti kontrollime ainult pudrusõmise kasulikkust.

Oluline, et kui muutus eksisteerib, siis töötab igahommikune pudrusõmine inimese kasvu 4,2cm võrra. (olulisuse nivool 0,05).

$$\begin{aligned} \text{Seega } \Delta &= 4,2 \\ \sigma^2 &= 32 \\ m=n &= 25 \quad (N=50) \end{aligned}$$

ja Wilcoxon'i astaksummatesti võimsus oleks

$$\begin{aligned} \pi &= \Phi \left( \sqrt{\frac{12 \cdot m \cdot n}{N+1}} \cdot \frac{\Delta}{2 \cdot \sigma \cdot \sqrt{\pi}} + z_{\alpha} \right) = \\ &= \Phi \left( \sqrt{\frac{12 \cdot 25 \cdot 25}{51}} \cdot \frac{4,2}{2 \cdot \sqrt{32} \cdot \sqrt{\pi}} - 1,64 \right) = \\ &= \Phi(0,831) \approx 0,7967 \end{aligned}$$

Seega antud uuringu puhul tuleks Wilcoxon'i astaksummatesti võimsusiks 0,7967

- allikad\_kodune3.txt
- (1) <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=how-much-of-human-height>
  - (2) <http://cooljohnny23.hubpages.com/hub/List-of-natural-foods-that-increase-height-naturally-Grow-2-to-6-inches-taller-naturally>
  - (3) <http://jn.nutrition.org/content/128/10/1688.long>
  - (4) [http://wiki.answers.com/Q/what\\_effects\\_a\\_persons\\_height](http://wiki.answers.com/Q/what_effects_a_persons_height)
  - (5) <http://flahavans.com/home/facts.htm>
  - (6) [http://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_height](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_height)
  - (7) <http://www.statisticbrain.com/human-body-statistics/>

### Õppejõu kommentaar 1:

Antud lahenduskäik leiab testi võimsuse eeldusel, et tulevikus kasutame ühepoolset testi (ka loengus vaadeldi võimsusarvutust just ühepoolse testi jaoks). Paraku tähendab ühepoolse testi kasutamine seda, et kui hommikupudru söömine peaks laste kasvule hoopis halvasti mõjuma, siis sellest me avalikkust ei teavita. Minu arust mõjub kallutatuna selline uurija, kes sõltumata vaatlusandmetest on nõus vaid hommikupudru head mõju avalikustama aga kavatseb vaikida juhul, kui hommikupudru mõju osutub kasvu pidurdavaks. Ligikaudse kahepoolse testi võimsuse saame kui asendada võimsuse valemis suuruse  $z_{\alpha}$  suurusega  $z_{\alpha/2}$ .

## Õppejõu kommentaar 2:

Ingliskeelsete allikate lugemisel on valemite tõttu tehtud eksitav viga, mis viib pikkuse varieeruvuse alahindamiseni. Nähtavasti on segi aetud variability (üldmõiste varieeruvus) ja variance (dispersioon). Wikipedia peamine lugejaskond on ikkagi tavainimesed ja sellisele auditooriumile kirjutades tuleb tehnilisi termineid muidugi vältida, mis paraku võib kergesti viia väga valede tulemusteni kui keegi üritab Wikipedias esitatut ka tegelikult kasutada.

Veidi paremaks allikaks oleks näiteks CDC (Centers for Disease Control and Prevention) poolt ameeriklaste jaoks avaldatud kasvukõverad

Poisid:

<http://www.cdc.gov/growthcharts/data/set1clinical/cj41c021.pdf>

Tüdrukud

<http://www.cdc.gov/growthcharts/data/set1clinical/cj41c022.pdf>

Graafikutelt saame 16 aastaste poiste standardhälbeks  $25/(1,64*2)=7,6$  ja 16 aasta vanuste tüdrukute pikkuse standardhälbeks  $20/(1,64*2)=6,1$ .

Eeldades, et poisse ja tüdrukuid on ligikaudu samapalju, saame pikkuse dispersiooniks

$$\begin{aligned} D(X) &= ED(X|Y) + D E(X|Y) \\ &= 47,5 + 60,5 = 108 \end{aligned}$$

ehk pikkuse standardhälve on 16 aasta vanuste ameeriklastel ligikaudu 10,4. Eestis on pikkuse varieeruvus arvatavasti väiksem (rassiliselt on rahvastik eestis märksa homogeensem, ka elatustasemest tingitud erinevused pole arvatavasti sedavõrd suured kui ameerikas). Seega pakuks pigem, et 16 aasta vanuste noorikute pikkuse standardhälve eestis võiks ligikaudu olla kas 9 või 10.