

Spletna priloga

Priloga 1: Statistična analiza

1 Preverjanje hipotez

V raziskovalni nalogi smo oblikovali raziskovalne hipoteze, ki smo jih želeli potrditi ali ovreči. Za statistično analizo smo iz hipotez oblikovali ničelne hipoteze.

Hipoteza 1: Delež celotne telesne vode in zunajcelične vode, izmerjene z metodo bioelektrične impedance, pri novorojenčku v prvih dneh po rojstvu upada.

Hipoteza 2: Količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance pri novorojenčku v prvih dneh po rojstvu, ter telesna masa sta povezani.

Hipoteza 3: Z različnimi tehnikami ultrazvočne preiskave (UZ) izmerjeni premeri VCI so povezani s telesno maso in količino zunajcelične vode, izmerjene z metodo bioelektrične impedance.

Hipoteza 4: Z različnimi tehnikami UZ določena kolabilnostni indeks VCI-CI ter razmerje med najmanjšim in največjim premerom ovalne žile S:L (v fazi vdih in izdih) sta povezana s količino zunajcelične vode, izmerjene z metodo bioelektrične impedance.

Prvo raziskovalno hipotezo (H1) smo preverjali s prikazom povprečnega deleža celotne telesne vode (*angl.* total body water, TBW) in povprečnega deleža zunajcelične vode (*angl.* extracellular water, ECW) preiskovancev za vse dni v prvem tednu življenja. Statistično značilnost razlik v deležih med dnevi smo testirali s splošnim linearnim modelom za ponovljene meritve (*angl.* repeated measures, GLM). Iz raziskovalne hipoteze H1 smo za statistično obdelavo oblikovali naslednjo ničelno hipotezo:

H_0^1 : Povprečni delež celotne telesne tekočine in zunajcelične vode, izmerjene z metodo bioelektrične impedance, se pri novorojenčkih v prvih dneh po rojstvu ne spreminja.

Za hipoteze od H2 do H4 je analiza podatkov temeljila na mešanih modelih, ki so ustrezno orodje za modeliranje pojavov v študijah z longitudinalno zasnovo. V našem primeru pa gre za spremljanje 27 novorojenčkov v izbranem času. Celotna analiza je bila izvedena v programskem jeziku R verzije 4.1.0. Linearne mešane modele smo konstruirali s paketoma *nlme*. Za preverjanje statistične značilnosti smo uporabili test razmerja verjetij. Uporabili smo modele tipa *random slope* in tipa *random intercept*. Ker je bilo p-vrednosti veliko, smo jih popravili s Holmovo metodo. Uporabljena stopnja značilnosti je bila 0,05 (1,2).

Iz 3 raziskovalnih hipotez (H2, H3, H4) smo za statistično obdelavo oblikovali ničelne hipoteze. Pri

raziskovalnih hipotezah H3 in H4 smo oblikovali ničelne hipoteze posebej za transverzalne in posebej za longitudinalne meritve VCI:

H_0^2 : Količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance, ter telesna masa pri novorojenčkih v izbranem času nista povezani.

H_0^{3a} : Transverzalni premer VCI ter telesna masa in količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance, pri novorojenčkih v izbranem času niso povezani.

H_0^{3b} : Longitudinalni premer VCI ter telesna masa in količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance, pri novorojenčkih v izbranem času niso povezani.

H_0^{4a} : Razmerje S/L in količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance, pri novorojenčkih v izbranem času nista povezana.

H_0^{4b} : VCI-CI in količina zunajcelične vode, izmerjena z metodo bioelektrične impedance, pri novorojenčkih v izbranem času nista povezana.

Na podlagi podrobnejših analiz modelov – s pomočjo testa Peterlin-Blagus-Kejžar – in tudi sicer podrobne pregleda raznih modelov se je izkazalo, da je bila najprimernejša zasnova za model H_0^2 *random slope* (3), v vseh ostalih primerih pa za *random intercept* (4).

Raziskovalni hipotezi 3 in 4 zajemata večje število spremenljivk, zato smo skonstruirali svoj model za vsako spremenljivko, in sicer za H_0^3 8, za H_0^4 pa 4. Tabela 1 prikazuje spremenljivke za vsako ničelno hipotezo.

Tabela 1: Spremenljivke y za H_0 .

| H_0 | Spremenljivka y |
|------------|-----------------|
| H_0^2 | ECW |
| H_0^{3a} | S_vdih |
| | L_vdih |
| | S_izdih |
| | L_izdih |
| H_0^{3b} | B-mode_min |
| | B-mode_max |
| | M-mode_min |
| | M-mode_max |
| H_0^{4a} | S_vdih/L_vdih |
| | S_izdih/L_izdih |
| H_0^{4b} | VCI-CI_B-mode |
| | VCI-CI_M-mode |

V nadaljevanju je prikazana analiza glede na vsako od spremenljivk. V modelih sta upoštevani še novi spremenljivki: a) t , ki je enaka času od prve meritve nekega novorojenčka in b) $starost0$, ki je enaka starosti novorojenčka ob prvem merjenju. Obrazci za modele so v standardni obliki za mešane modele.

2 Obrazci za posamezne modele

$$H_0^2$$

Pri modeliranju ECW_t (zunajcelična voda v litrih) se je za razliko od vseh ostalih modelov izkazal boljši model tipa *random slope*, ki je vseboval dodatno še interakcijo mase in časa.

Model pod ničelno domnevo je:

$$ECW_t \sim 1 + t + starost0 + (t * masa) + (1 + t | ID)$$

Model pod alternativno domnevo je:

$$ECW_t \sim 1 + t + starost0 + masa + (1 + t | ID)$$

$$H_0^{3a}$$

Za preverjanje H_0^{3a} smo uporabili naslednje modele, pri katerih je spremenljivka y ena od:

S_vdih , L_vdih , S_izdih , L_izdih .

Model pod ničelno domnevo je:

$$y \sim 1 + t + starost0 + (1 | ID)$$

Model pod alternativno domnevo je:

$$y \sim 1 + t + starost0 + ECW_t + masa + (1 | ID)$$

$$H_0^{3b}$$

Za preverjanje H_0^{3b} smo uporabili naslednje modele, pri katerih je spremenljivka y ena od:

$B-mode_min$, $B-mode_max$, $M-mode_min$, $M-mode_max$.

Model pod ničelno domnevo je:

$$\sqrt{y} \sim 1 + t + starost0 + (1 | ID)$$

Model pod alternativno domnevo je:

$$\sqrt{y} \sim 1 + t + starost0 + ECW_t + masa + (1 | ID)$$

Za takšno izbiro modelov smo se odločili na podlagi nadaljnjih analiz modelov in pa dejstva, da nas ni zanimala le linearna povezanost.

$$H_0^{4a}$$

Za preverjanje hipoteze H_0^{4a} smo uporabili naslednje modele, pri katerih je spremenljivka y ena od:

S_vdih/L_vdih , S_izdih/L_izdih .

Model pod ničelno domnevo je:

$$y \sim 1 + t + starost0 + (1 | ID)$$

Model pod alternativno domnevo je:

$$y \sim 1 + t + starost0 + ECW_t + (1 | ID)$$

$$H_0^{4b}$$

Za preverjanje H_0^{4b} smo uporabili naslednje modele, pri katerih je spremenljivka y ena od:

$VCI-CI_B-mode$, $VCI-CI_M-mode$.

Model pod ničelno domnevo je:

$$\sqrt{y} \sim 1 + t + starost0 + (1 | ID)$$

Model pod alternativno domnevo je:

$$\sqrt{y} \sim 1 + t + starost0 + ECW_t + (1 | ID)$$

Za takšno izbiro modelov smo se odločili na podlagi nadaljnje analize modelov in dejstva, da nas ni zanimala le linearna povezanost.

3 P-vrednosti za vsako ničelno hipotezo

Tabela 2 prikazuje p -vrednosti za vsako ničelno hipotezo.

Tabela 2: Tabela p -vrednosti za vsako ničelno hipotezo s svojimi spremenljivkami.

| H_0 | Spremenljivka y | Popravljen p -vrednost |
|------------|---------------------|--------------------------|
| H_0^2 | ECW | < 0,001 |
| H_0^{3a} | S_vdih | 0,761 |
| | L_vdih | 0,024 |
| | S_izdih | 0,384 |
| | L_izdih | 0,132 |
| H_0^{3b} | $B-mode_min$ | 0,054 |
| | $B-mode_max$ | 0,102 |
| | $M-mode_min$ | 1,000 |
| | $M-mode_max$ | 0,913 |
| H_0^{4a} | S_vdih/L_vdih | 1,000 |
| | S_izdih/L_izdih | 0,913 |
| H_0^{4b} | $VCI-CI_B-mode$ | 0,588 |
| | $VCI-CI_M-mode$ | 1,000 |