

Pieloureterālā segmenta biomehāniskās īpašības zīdaiņiem

*Daila Pugačevska^{1,2}, Aigars Pētersons^{1,2}, Vladimirs Kasjanovs³,
Ainārs Ģīlis², Jānis Dobelis², Ivars Meldersis⁴*

¹ Rīgas Stradiņa universitāte, Bērnu ķirurģijas katedra, Latvija

² Bērnu Klīniskā universitātes slimnīca, Bērnu ķirurģijas klīnika, Latvija

³ Rīgas Stradiņa universitāte, Biomehānikas laboratorija, Latvija

⁴ Bērnu Klīniskā universitātes slimnīca, Bērnu patoloģijas birojs, Latvija

Ievads. Iedzimta hidronefroze, kuras patoģenēzē galvenā nozīme ir pieloureterālā segmenta stenozei, ir visbiežākā problēma, ar kuru sastopas bērnu urologi. Lai gan par patoloģijas ārstēšanas “zelta standartu” vēl joprojām tiek uzskatīta atvērta pieloplastika pēc *Anderson-Hynes*, attīstoties tehnoloģijām, arī bērnu praksē kā alternatīvas metodes tiek apspriestas mazinavazīvās tehnoloģijas (endopielotomija, balona dilatācija, *Acucise* pieeja). Metožu efektivitāte ir dažāda, bet ir autori, kas pilnībā noliedz endoskopisko metožu izmantojumu patoloģijas ārstēšanā agrīna vecuma bērniem. Lai spriestu par endoskopisko metožu iespējamo lietojumu iedzimtas hidronefrozes ārstēšanā zīdaiņiem, ir nepieciešams noskaidrot, kādas ir patoloģisko audu biomehāniskās īpašības.

Materiāls un metodes. Laikposmā no 2012. gada jūlija līdz 2013. gada janvārim konvencionālas pieloplastikas laikā tika iegūti astoņi pieloureterālā segmenta paraugi zīdaiņiem vecumā $201,2 \pm 128,1$ dienas ar svaru $7,9 \pm 1,6$ kg. Visiem pacientiem pirms operācijas pierādīta III-IV pakāpes iedzimta hidronefroze. Kontroles grupas pieci preparāti iegūti autopsijās no trijiem bērniem vecumā $50,6 \pm 35,0$ dienas ar svaru $5,6 \pm 1,7$ kg, kuriem nebija uroģenitālās sistēmas iedzimtas anomālijas. Preparāti uzglabāti Sol. NaCl 0,9% šķīdumā – $1 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā. Pieloureterālā segmenta sienīgas galveno biomehānisko parametru noteikšanai izmantots sloģošanas stends ar videokameru, kas savienots ar datoru. Ar ierīces palīdzību var noteikt iekšējo spiedienu, aksiālo spēku, šķērsvirziena deformāciju. Eksperimenta laikā pieloureterālie segmenti tika pakāpeniski sloģoti no 0–240 mmHg (katrs solis 20 mmHg), kā arī noteikts paraugu sienīgas biezums. Rezultātus apstrādāja ar statistiskajām dispersijas un korelācijas analīzes metodēm.

Rezultāti. Tika novērots, ka sakarības starp spiedienu, deformāciju un spriegumu ir nelineāras. Mērot urīnvada sienīgas biezumu, iedzimtas hidronefrozes gadījumā tas ir ievērojami biežāks ($0,83 \pm 0,13$ mm) nekā veselam urīnvadam ($0,45 \pm 0,03$ mm) ($p < 0,05$). Patoloģiski izmainītais pieloureterālais segments pie dažādas slodzes deformējas divas reizes mazāk nekā normālie audi. Analizējot spriegumu un elastības moduli pie konkrēta iekšējā spiediena, patoloģiskajiem un normālajiem audiem šī sakarība būtiski atšķiras ($p < 0,05$).

Secinājumi. Eksperimentu rezultāti liecina, ka pieloureterālā segmenta audi iedzimtas hidronefrozes gadījumā pēc to biomehāniskajām īpašībām atšķiras no normāliem – tie ir mazāk deformējami un ar mazāku iekšējo spriegumu. Šis aspekts ir ļoti būtisks, jo, pieaugot intraluminālajam spiedienam ārstnieciskas manipulācijas laikā, tas, iespējams, ātrāk novestu patoloģisko urīnvada sienīgu pie struktūras bojājuma. Lai šīs teorētiskās sakarības pierādītu, pētījumi tiks turpināti ar pieloureterālā segmenta sienīgas morfoloģisko izpēti.