

## МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОГЕМОЦИРКУЛЯЦІЇ ШКІРИ СТАТЕВОГО ЧЛЕНА У ДІТЕЙ З ГІПОСПАДІЄЮ

*В.Я. Барухович*

*Запорізький державний медичний університет  
Кафедра дитячої хірургії та анестезіології*

Серед вроджених вад розвитку уретри гіпоспадія посідає перше місце і становить 1:200 новонароджених. За останні 30 років частота появи даної вади збільшується на 1% на рік. Причинами є: прогресуючий ріст несприятливих факторів, що впливають на матір в період вагітності, професійні та екологічні шкідливості, «старіння» групи первісток, широке використання синтетичних естрогенів, точкові мутації генів, використання продуктів харчування, які містять дизраптори або хімічні речовини, що блокують дію андрогенів. Попри те, що існує більше 200 різних методик хірургічного лікування гіпоспадії і продовжують розроблятися нові, кількість незадовільних післяопераційних результатів, за даними різних авторів, сягає 25-50% [2,4,6,7,12].

До причин виникнення ускладнень відносять: локальну ішемію тканин, дезадаптацію країв неоуретри, використання грубого шовного матеріалу, травматизацію тканин хірургічним інструментарієм, особливості післяопераційного ведення пацієнтів, інфікування, неадекватну дєривацію сечі в післяопераційному періоді, неправильне накладення пов'язки та ін. [3,8,10,11,13,14]. Однією з причин післяопераційних ускладнень може бути порочний тип мікрогемодициркуляції шкіри і тканин статевого члена, які використовуються для уретропластики. Однак до теперішнього часу наявність дисплазії тканин статевого члена у хворих з гіпоспадією перед операцією виявляється візуально, на підставі стоншування шкіри і стінки уретри, зміни еластичності і кольору шкіри або при морфологічному дослідженні біопсійного та операційного матеріалу [1].

Неінвазивним методом, що дозволяє оцінити мікрогемодициркуляцію шкіри перед операцією і обрати оптимальний метод корекції вади, є лазерна доплерівська флоуметрія (ЛДФ).

В основі методу лежить зондування тканини лазерним випромінюванням і реєстрація потоку крові в мікроциркуляторному руслі при відображенні лазерного променя від рухомих компонентів крові, в першу чергу – еритроцитів. Доставка лазерного випромінювання до тканини і прийом відбитого сигналу здійснюються за допомогою світловодного зонду, що складається з трьох світловодних волокон, одне з яких використовується для передачі зондуючого випромінювання до тканин, а два інших є приймачами, за допомогою яких відбите випромінювання доставляється до приладу для реєстрації та подальшої обробки. Глибина зондування не перевищує 1,5мм, тому доплерограма характеризує кровотік у поверхневих мікросудинах [5,9,15].

**Мета роботи:** вивчення мікрогемодициркуляції шкіри статевого члена у дітей з гіпоспадією, як матеріалу для уретропластики, методами лазерної доплерівської флоуметрії і морфологічного аналізу.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Обстежено 52 пацієнта з різними формами гіпоспадії у віці від 6 місяців до 3 років (основна група) і 20 пацієнтів того ж віку з вродженим фімозом (група порівняння). За класифікацією Barcat (1973), передня форма гіпоспадії мала місце у 18 дітей, середня – у 25, задня – у 9.

Для вивчення мікрогемодициркуляції використовувався двоканальний лазерний аналізатор «ЛАКК-2» с довжиною хвилі променя гелій-неонового лазера 0,63мкм. Оцінювалися наступні показники кровотоку різних ділянок шкіри статевого члена: М – величина середнього потоку крові або середнє арифметичне значення показника мікрогемодициркуляції (ПМ), що вимірюється в перфузійних одиницях (ПО). ПМ прямо пропорційний швидкості руху еритроцитів,

кількості функціонуючих капілярів і величині гематокриту в мікросудинах;  $\sigma$  – середнє коливання перфузії або середньоквадратичне відхилення;  $K_v$  – коефіцієнт варіації, який характеризує співвідношення між мінливістю перфузії (флаксом) і середньою перфузією ділянки тканин, що зондується, вимірюваний у %.

$$K_v = \frac{\sigma}{M} \times 100$$

Так само аналізувався амплітудно-частотний спектр (АЧС) коливань перфузії. Реєструвалися: повільні ритми коливань (LF – low frequency), частота – 1-10 колив./хв, які пов'язані з власною активністю компонентів мікроциркуляторного русла; швидкі ритми (HF – high frequency), частота – 12-36 колив./хв, зростаючі при порушенні мікроциркуляції, ішемізації тканин; пульсові коливання (CF – cardio depended frequency), пов'язані з проведенням пульсової хвилі до мікроциркуляторного русла і відповідні частоті серцевих скорочень.

При проведенні ЛДФ один датчик фіксувався в області голівки статевого члена, другий датчик послідовно фіксувався в різних досліджуваних областях шкіри статевого члена.

Дослідження в обох групах проводилися в однакових умовах під наркозом перед плановим хірургічним втручанням з урахуванням умов стандартизації ЛДФ, запропонованих European Contact Dermatitis Society (1994) [5].

Виміри проводилися протягом 2-6 хвилин в кожній зоні, зберігалися в базі даних і розраховувалися за допомогою комп'ютерної програми запису і обробки параметрів мікрогемодинаміки крові (НВП «Лазма», версія 2.2.510.512, 2010р.). Статистичну обробку отриманого матеріалу здійснювали за допомогою статистичного пакета ліцензійної програми «STATISTICA® for Windows 6.0» (Stat Soft Inc., №AXXR712D833214FAN5).

Після обстеження всім пацієнтам основної групи здійснювалася корекція деформації статевого члена і уретропластика з використанням васкуляризованих клаптів шкіри статевого члена. При передній гіпоспадії 12 хворим виконана операція Mathieu (1932), 6 – операція Snodgrass (1994); при середній гіпоспадії 13 пацієнтам проведена уретропластика методом Mustarde (1965), 7 – Broadbent (1961), 5 – двоетапна ме-

тодика Smith (1981); при задній гіпоспадії в 9 випадках застосовувалася двоетапна методика Smith (1981).

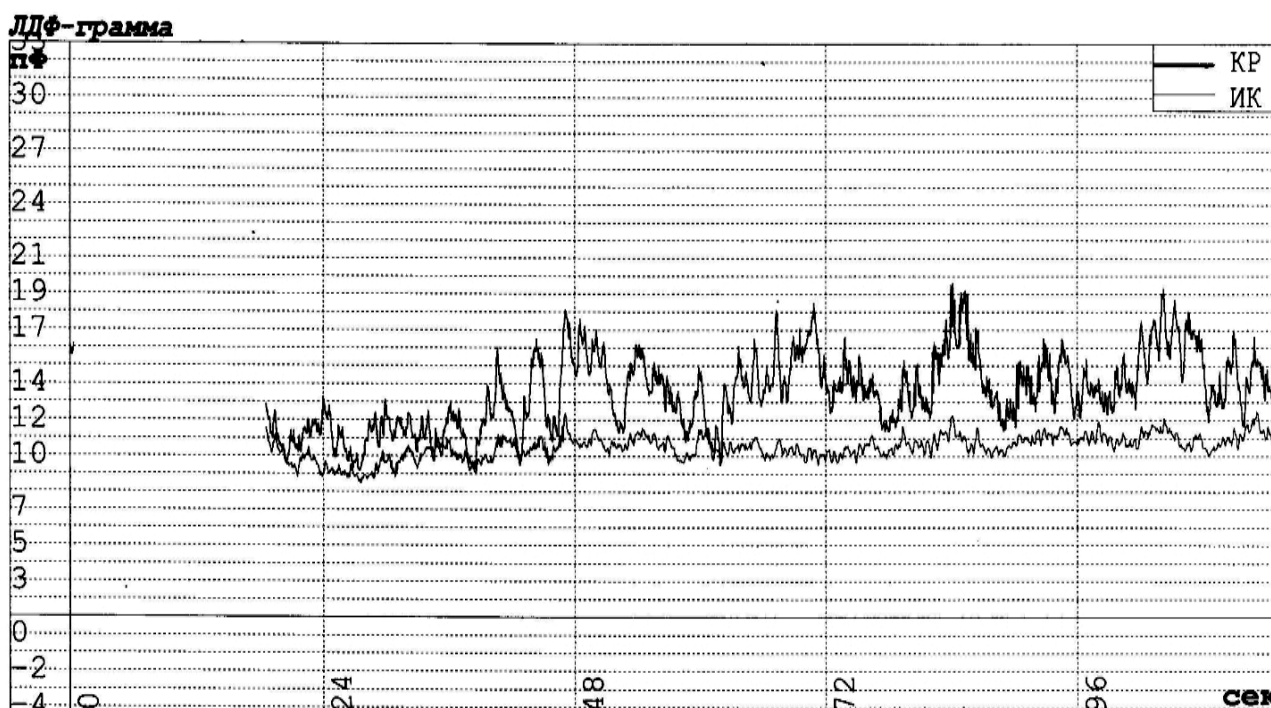
Пацієнтам групи порівняння виконувалося обрізання крайньої плоти. Під час хірургічного втручання у хворих на гіпоспадію для комплексного морфологічного аналізу проводився забір шкіри різних анатомічних областей статевого члена.

Клаптики шкіри фіксували в 10% розчині холодного (+4°C) нейтрального формаліну, а потім за загальноприйнятою методикою заливали в парафін. З парафінових блоків готували серійні гістологічні зрізи товщиною  $5 \pm 1$  мкм, які фарбували гематоксиліном еозином за ван Гізеном. Вивчали морфометричні показники судин мікрогемодинаміки статевого члена. Морфометрія проводилася з використанням мікроскопа AxioPlan 2 (Karl Zeiss, Німеччина) та системи комп'ютерного цифрового аналізу зображення KS 200 (Kontron Elektronik, Німеччина) з відеокамерою DXC-151A (Sony, Японія). При визначенні кількісних параметрів в кожному дослідженні було проаналізовано по 20 стандартизованих полів зору при збільшенні мікроскопа в 400 разів. Щоб уникнути помилок при проведенні кількісної морфометрії всі етапи обробки гістологічного матеріалу (способи фіксації, проводки, заливки, способи і час фарбування) були суворо уніфіковані. Рахункова і статистична обробка результатів вимірювань виконані на персональному комп'ютері за допомогою програми Microsoft Excel 7.0 методом варіаційної статистики з використанням параметричного критерію Стьюдента (t) і рівня ймовірності розбіжностей. Морфологічні дослідження проведені в Інституті клінічної патології Запорізького державного медичного університету під керівництвом професора В.А. Туманського.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В результаті ЛДФ мікрогемодинаміки статевого члена в групі порівняння (Рис.1) визначені наступні показники (Табл.1).

Величина середнього потоку крові (M) голівки статевого члена коливалася від 17,42 до 14,23 пф.од., в середньому склавши  $16,12 \pm 1,61$  пф.од. Середнє коливання перфузії ( $\sigma$ ) варіювалося від 4,36 до 5,07 пф.од., в середньому склавши  $4,91 \pm 0,32$  пф.од. Коефіцієнт варіації ( $K_v$ ) коливався від 26,05 до 32,23%, становлячи в середньому  $29,43 \pm 3,45\%$ .



**Рис.1. ЛДФ-грама кровотоку шкіри голівки (канал КР) і шкіри вентральної поверхні статевого члена (канал ІК) пацієнта К., 1 рік 2 міс з групи порівняння**

При аналізі показників ЛДФ мікрогемодициркуляції різних анатомічних зон шкіри статевого члена, в порівнянні з показниками ЛДФ мікрогемодициркуляції голівки статевого члена, у пацієнтів контрольної групи була виявлена наступна тенденція. Кровотік всіх досліджуваних областей шкіри статевого члена характеризувався більш низькими, у порівнянні з голівкою статевого члена, показниками середнього потоку крові, причому найнижчий показник реєстру-

вався в області вентральної поверхні, а найвищий – в області крайньої плоти.

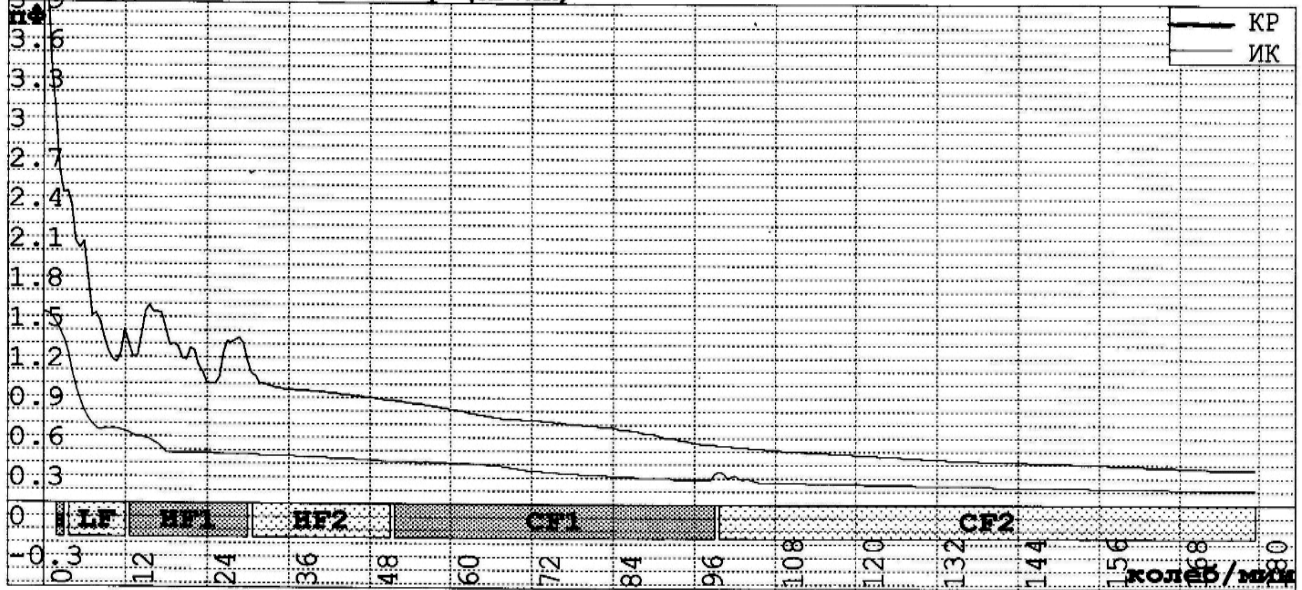
Поділ АЧС ЛДФ-грами голівки статевого члена на окремі складові (Рис.2) вияв їх відмінності за амплітудою і за рівнем внеску в загальний спектр реєстрованого ЛДФ-сигналу. Низькочастотні коливання (LF) склали  $85,21 \pm 1,09\%$  потужності всього спектру, високочастотні коливання (HF) –  $12,42 \pm 0,56\%$ , пульсові коливання (CF) –  $2,37 \pm 0,46\%$ .

Таблиця 1

**Показники ЛДФ мікрогемодициркуляції шкіри статевого члена у пацієнтів групи порівняння (n=20)**

Показники	Анатомічна зона			
	Голівка	Дорзальна поверхня	Вентральна поверхня	Крайня плоть
М (пф.од.)	16,12 ±1,61	12,24 ±1,43	10,43 ±0,92	14,03 ±1,57
σ (пф.од.)	4,91 ±0,32	4,30 ±0,44	4,47 ±0,39	4,10 ±0,19
Kv (%)	29,43 ±3,45	34,64 ±4,24	38,86 ±4,06	27,20 ±3,97
Амплітудно-частотний спектр				
LF (%)	85,21 ±1,09	79,34 ±1,21	70,24 ±1,12	80,37 ±1,28
HF (%)	12,42 ±0,56	17,99 ±0,78	26,51 ±0,53	16,93 ±0,62
CF (%)	2,37 ±0,46	2,67 ±0,31	3,25 ±0,56	2,70 ±0,24

**Амплітудно-частотний спектр (КР+ИК)**



**Рис.2. Амплітудно-частотний спектр кровотоку шкіри голівки (канал КР) і шкіри вентральній поверхні статевого члена (канал ИК) пацієнта К., 1 рік 2 міс з групи порівняння**

Таким чином, основну частину загального АЧС ЛДФ-сигналу голівки статевого члена у пацієнтів групи порівняння складають низькочастотні коливання. Високочастотні і пульсові коливання при формуванні ЛДФ-сигналу займають меншу частину. Такий тип ЛДФ-грами відповідає фізіологічній формі периферичної гемодинаміки за класифікацією В.І. Маколкіна (1999) [5] – показник мікрогемодинаміки в межах середніх значень, низькочастотні коли-

вання переважають у структурі коливань капілярного кровотоку.

АЧС ЛДФ-сигналу шкіри різних анатомічних зон статевого члена в групі порівняння так само відповідав фізіологічній формі периферичної гемодинаміки.

При дослідженні мікрогемодинаміки шкіри статевого члена у пацієнтів з різними формами гіпоспадії визначені такі показники ЛДФ (Табл. 2-4).

Таблиця 2

**Показники ЛДФ мікрогемодинаміки шкіри статевого члена у пацієнтів із передньою формою гіпоспадії (n-18)**

Показники	Анатомічна зона				
	Голівка	Дорзальна поверхня	Вентральна поверхня	Крайня плоть	Уретральна ділянка
M (пф.од.)	14,86 ±1,24	8,69 ±1,41	7,57 ±1,14	12,34 ±1,56	11,31 ±1,22
σ (пф.од.)	4,31 ±0,45	4,21 ±0,23	2,87 ±0,56	3,12 ±0,34	2,17 ±0,18
Kv (%)	29,03 ±3,56	46,02 ±4,23	37,0 ±3,26	25,40 ±4,0	19,18 ±4,21
Амплітудно-частотний спектр					
LF (%)	74,32 ±1,89	71,64 ±1,37	65,35 ±1,02	69,42 ±1,79	73,23 ±1,67
HF (%)	23,22 ±0,71	26,34 ±0,26	21,68 ±0,72	28,22 ±0,56	23,46 ±0,85
CF (%)	2,46 ±0,37	2,02 ±0,39	2,97 ±0,87	2,36 ±0,43	3,31 ±0,67

При передній формі гіпоспадії параметри мікрогемодинаміки голівки статевого члена були порівняні з параметрами в контрольній групі, а показники АЧС відповідали фізіологічній формі периферичної гемодинаміки. Показник середнього потоку крові (М) був

відносно високим на голівці статевого члена (14,86 ±1,24пф.од.), в зоні шкіри крайньої плоти (12,34 ±1,56пф.од.), в зоні уретральної ділянки (11,31 ±1,22пф.од.) і відносно низьким в зоні вентральної (7,57 ±1,14пф.од.) та в зоні дорзальної поверхні (8,69 ±1,41пф.од.).

Таблиця 3

Показники ЛДФ мікрогемодинаміки шкіри статевого члена у пацієнтів із середньою формою гіпоспадії (n-25)

Показники	Анатомічна зона				
	Голівка	Дорзальна поверхня	Вентральна поверхня	Крайня плоть	Уретральна ділянка
М (пф.од.)	13,92 ±1,4	8,12 ±1,1	5,23 ±1,0	11,75 ±1,6	7,63 ±0,9
σ (пф.од.)	3,24 ±0,27	3,16 ±0,45	1,35 ±0,68	2,89 ±0,43	1,67 ±0,15
Kv (%)	23,27 ±3,76	38,91 ±4,15	25,81 ±3,68	24,59 ±3,26	21,88 ±3,12
Амплітудно-частотний спектр					
LF (%)	61,27 ±1,59	58,39 ±1,84	51,79 ±1,63	57,24 ±1,56	45,04 ±1,84
HF (%)	36,45 ±0,51	38,87 ±0,69	45,70 ±0,61	40,07 ±0,46	51,93 ±0,74
CF (%)	2,28 ±0,39	2,74 ±0,52	2,51 ±0,65	2,69 ±0,25	3,03 ±0,25

Показники середнього потоку крові (М) ЛДФ у пацієнтів із середньою формою гіпоспадії мали тенденцію до їх зниження у всіх анатомічних зонах статевого члена. Найбільш низькі параметри реєструвалися в зоні вентральної поверхні статевого члена (5,23 ±1,0пф.од.) і в зоні

уретральної ділянки (7,63 ±0,9пф.од.). У складових сукупного АЧС збільшився відсоток високочастотних коливань (HF) переважно в зоні уретральної ділянки (51,93 ±0,74%), тоді як в інших анатомічних зонах зберігалось переважання низькочастотних коливань (LF).

Таблиця 4

Показники ЛДФ мікрогемодинаміки шкіри статевого члена у пацієнтів із задньою формою гіпоспадії (n-9)

Показники	Анатомічна зона				
	Голівка	Дорзальна поверхня	Вентральна поверхня	Крайня плоть	Уретральна ділянка
М (пф.од.)	11,74 ±1,1	9,15 ±1,7	3,28 ±1,3	10,84 ±1,3	4,51 ±1,2
σ (пф.од.)	2,98 ±0,23	3,34 ±0,52	1,28 ±0,39	2,61 ±0,58	1,15 ±0,61
Kv (%)	25,38 ±3,03	36,50 ±3,82	39,02 ±3,24	24,07 ±3,13	25,49 ±2,87
Амплітудно-частотний спектр					
LF (%)	53,35 ±1,86	56,42 ±1,37	39,25 ±2,04	51,93 ±1,82	31,04 ±1,84
HF (%)	44,01 ±0,39	41,39 ±0,73	58,38 ±0,53	45,58 ±0,58	66,05 ±0,71
CF (%)	2,64 ±0,72	2,19 ±0,33	2,37 ±0,68	2,49 ±0,73	2,91 ±0,51

У групі дітей з задньою формою гіпоспадії були зареєстровані найнижчі показники середнього потоку крові (М). У зоні вентральної

поверхні (3,28 ±1,3пф.од.) і в зоні уретральної ділянки (4,51 ±1,2пф.од.) вони досягали мінімальних значень. Відсоток високочастотних ко-

ливань (HF) в цих зонах переважав над низькочастотними коливаннями (LF). У зоні вентральної поверхні LF відповідав  $39,25 \pm 2,04\%$ , HF –  $58,38 \pm 0,53\%$ , в зоні уретральної ділянки LF дорівнював  $31,04 \pm 1,84\%$ , HF –  $66,05 \pm 0,71\%$ .

Необхідно відзначити, що у всіх досліджуваних групах середнє арифметичне значення показника мікрогемодициркуляції (M) голівки було найбільш високим, у порівнянні з іншими анатомічними зонами статевго члена.

Для об'єктивної оцінки ступеня васкуляризації шкіри статевго члена проведено морфометричне дослідження з визначення частки (%) сукупної площі поперечного перерізу судин мікрогемодициркуляторного русла всіх шарів біоптатів шкіри в стандартизованому полі зору і виконаний порівняльний аналіз отриманих результатів з показниками мікрогемодициркуляції за даними ЛДФ (Табл.5).

Таблиця 5

Морфометричні параметри сумарної площі поперечного перерізу судин шкіри статевго члена при гіпоспадії в стандартизованому полі зору (%)

Форма гіпоспадії	Анатомічна зона			
	Дорзальна поверхня	Вентральна поверхня	Крайня плоть	Уретральна ділянка
Передня (n=18)	14,24 $\pm$ 2,03	12,34 $\pm$ 1,96	17,31 $\pm$ 3,21	13,46 $\pm$ 2,68
Середня (n=25)	13,47 $\pm$ 2,37	10,73 $\pm$ 2,07	15,19 $\pm$ 2,93	11,48 $\pm$ 2,04
Задня (n=9)	15,37 $\pm$ 1,95	7,27 $\pm$ 1,93	14,49 $\pm$ 2,05	7,85 $\pm$ 2,37
Група порівняння (n=20)	–	–	19,11 $\pm$ 2,29	–

При статистичному аналізі морфометричних показників мікрогемодициркуляторного русла різних анатомічних зон шкіри статевго члена при різних формах гіпоспадії було виявлено, що найкраща васкуляризація мала місце в шкірі крайньої плоті і дорзальної поверхні статевго члена при всіх формах гіпоспадії. Концентрація судин була найменшою в шкірі вентральної поверхні і уретральної ділянки статевго члена у хворих із задньою формою гіпоспадії, також у цієї групи хворих було відзначено переважання концентрації судин під епідермісом в порівнянні з концентрацією судин в глибоких шарах шкіри.

Порівняння результатів морфометричних досліджень з визначенням частки сумарної площі поперечного перерізу судин шкіри статевго члена в стандартизованому полі зору і показників мікрогемодициркуляції за даними ЛДФ виявило їх пряму кореляційну залежність. Так, ділянки шкіри статевго члена з найбільшою часткою сумарної площі поперечного перерізу судин ( $19,11 \pm 2,29\%$ ) відповідали ділянкам шкіри з максимальними показниками середнього потоку крові (M) ЛДФ ( $14,03 \pm 1,57$  пф.од.).

## ВИСНОВКИ

1. За даними ЛДФ, мікрогемодициркуляція шкіри різних анатомічних зон статевго члена у дітей з гіпоспадією має свої характерні особливості.
2. Морфологічне вивчення стану васкуляризації шкіри статевго члена у дітей з гіпоспадією показало, що варіабельність показників мікрогемодициркуляції за результатами ЛДФ знаходиться в прямій залежності від щільності функціонуючих капілярів.
3. Кровотік в області шкіри голівки статевго члена характеризується найбільш високим показником середнього потоку крові.
4. При виборі ділянки шкіри статевго члена з найкращою васкуляризацією доцільно порівнювати показники ЛДФ досліджуваної зони з показниками мікроциркуляції голівки статевго члена, використовуючи одночасно два датчика.
5. Оптимальною для уретропластики доцільно вважати зону шкіри статевго члена з показниками мікроциркуляції, найбільш наближеними до показників мікроциркуляції шкіри голівки.

## Список літератури

1. Автандилов Г.Г. Проблемы патогенеза и патологоанатомической диагностики в аспектах морфометрии / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1992. – 384с.
2. Бліхар В.Є. Значення локального кровообігу у виборі методу і покращенні результатів хірургічного лікування гіпоспадії у дітей: Автореф. дис. канд. мед. наук. – К., 1999. – 11с.
3. Возіанов О.Ф. Вроджені вади сечових шляхів у дітей / О.Ф. Возіанов, Д.А. Сеймівський, В.Є. Бліхар – Тернопіль. – «Укрмедкнига», 2000. – 178-205с.
4. Гончар Н.Я. Повторные реконструктивные операции по поводу гипоспадии / Н.Я. Гончар, Г.А. Подлужный. – Урология и нефрология, 1983. – №3. – 12-16с.
5. Крупаткин А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / А.И. Крупаткин, В.В. Сидоров. – Руководство для врачей. – Москва, 2005. – 256с.
6. Куц Н.Л. Оперативное лечение гипоспадии у детей / Н.Л. Куц, В.П. Слепцов, А.Г. Момотов. – Урология и нефрология, 1978. – №1. – 23-27с.
7. Люлько А.В. О непосредственных и отдаленных результатах лечения гипоспадии / А.В. Люлько, Л.Н. Волкова, Б.С. Горев. – Урология, 1981. – Вып.15. – 96-100с.
8. Люлько А.В. Хирургическая андрология / А.В. Люлько. – «МЕДпресс-информ». – Москва, 2005. – 159-212с.
9. Неймарк А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия при заболеваниях мочеполовой системы / А.И. Неймарк, Ю.С. Кондратьева, Б.А. Неймарк. – Практическая медицина. – Москва, 2011. – 100с.
10. Устенко Г.М. Оптимізація одноетапного хірургічного лікування гіпоспадії: Дис... канд. мед. наук. – К., 1999. – 143с.
11. Файзулин А.К. Современные аспекты хирургического лечения гипоспадии у детей: Автореферат дисс. док.мед. наук. – Москва, 2003.
12. Ширяев Н.Д. Очерки реконструктивной хирургии наружных половых органов у детей / Н.Д. Ширяев, И.М. Каганцов. – Часть 1 – Гипоспадия. – Сыктывкар, 2012. – 144с.
13. Baskin L.S. Hypospadias: anatomy, etiology and technique / L.S. Baskin, M.B. Ebberts. – Ped. Surg., 2006. – 41. – 463-472p.
14. Hadidi A.T. Hypospadias Surgery / A.T. Hadidi, A.F Azmy. – Springer, 2004. – 375p.
15. Fagrell B. Problems using laser Doppler on the skin in clinical practice Laser Doppler / B. Fagrell. – London, Los Angeles, Nikosia. – Med-Orion Publishing Company, 1994.

## Реферат

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОГЕМОЦИРКУЛЯЦИИ КОЖИ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА У ДЕТЕЙ С ГИПОСПАДИЕЙ

В.Я. Барухович

Обследовано 52 пациента с различными формами гипоспадии в возрасте от 6 месяцев до 3 лет и 20 пациентов того же возраста с врожденным фимозом. Для изучения микрогемодициркуляции кожи полового члена, как материала для уретропластики, использовались методы лазерной доплеровской флоуметрии и морфологического анализа. Сравнение результатов морфометрических исследований, которые включали определение доли суммарной площади поперечного сечения сосудов кожи полового члена в стандартизованном поле зрения, с показателя-

## Summary

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE MICROHEMOCIRCULATION OF THE PENILE SKIN IN CHILDREN WITH HYPOSPADIAS

V.Ya. Barukhovych

52 patients aged 6 months through 3 years with various forms of hypospadias and 20 patients of the same age with congenital phimosis were examined. Methods of laser Doppler flowmetry and morphological analysis were used to study the microhemocirculation of the penile skin, as a material for urethroplasty. Comparison of the results of morphometric studies, which included the determination of the proportion of the total cross sectional area of vessels in the penile skin within standardized field of vision, with indicators of microhemocirculation, according to the LDF, brought out a

ми микрогемодициркуляції, по даним ЛДФ, виявило їх пряму кореляційну залежність. Варіабельність показателів мікрогемодициркуляції по результатам ЛДФ знаходилась в прямій залежності від густоти функціонуючих капілярів. Кровоток в області шкіри головки полового члена характеризувався найбільш високим показателем середнього потоку крові. Оптимальною для уретропластики цілесобразно вважати зону шкіри полового члена з показателями мікроциркуляції найбільш приближеними до показателів мікроциркуляції шкіри головки.

**Ключеві слова:** діти, гіпоспадія, мікрогемодициркуляція шкіри, лазерна доплерівська флоуметрія.

direct correlation. The variability of microhemodynamic parameters, according to the results of LDF, was in direct relation to the density of functioning capillaries. Blood flow in the penile skin was characterized by the highest measure of average blood flow. The zone of the penile skin with the nearest indicators of microcirculation to those of the glans skin, is considered the optimal for urethroplasty.

**Key words:** children, hypospadias, skin microhemodynamic circulation, Doppler laser flowmetry.