

Соноеластографічні предиктори чоловічої безплідності при первинному лівобічному варикоцеле

Й.А. Наконечний, Д.З. Воробець

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Мета дослідження: підвищення ефективності лікування чоловіків з лівобічним варикоцеле, аналіз соноеластографічних критеріїв ураження яєчок.

Матеріали та методи. Обстежені 214 хворих на лівобічне варикоцеле II–III ступенів та 25 практично здорових чоловіків без андрологічної патології віком від 18 до 33 років, у комплексі обстеження яких включено якісну компресійну еластографію. З них 193 пацієнти обстежені через 3 міс після лапароскопічної резекції лівої сім'яної вени.

Результати. До прогностичних предикторів ураження яєчок при варикоцеле II–III ступенів у чоловіків слід віднести еластограму лівого яєчка – $OC > 2$ бали, $Se = 98,6$ [96–99,7] і $Sp = 80$ [59,3–93,2]. Для цього показника ми отримали високе відношення правдоподібності негативного результату тесту – 0,018 [0,006–0,05] та посереднє позитивного – 4,93 [2,3–10,8] при показовій прогностичній цінності позитивного – 97,7 [94,7–99,2] і негативного результатів тесту – 87 [65,8–97,4].

Серед сонологічних параметрів найсильніший позитивний кореляційний зв'язок виявлено між діаметром варикозно розширених вен сім'яного канатика у спокої у горизонтальному положенні та під час проби Valsalva у вертикальному – 0,89; $p < 0,05$. Найбільш потужним, а саме сильною щільності, виявився вірогідний кореляційний зв'язок тривалості ретроградного кровотоку у варикозно розширених венах сім'яного канатика під час проби Вальсальви з абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті – 0,88; $p < 0,05$.

За еластографічною картиною лівого яєчка у чоловіків з варикоцеле II–III ступенів найвищий вірогідний обернений кореляційний зв'язок помірної щільності зафіксовано з абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті – 0,6; $p < 0,05$.

Заклучення. Еластографію доцільно використовувати як скринінговий метод комплексного ультразвукового обстеження для виявлення уражень яєчок та моніторингу за ефективністю варикоцектомії, яка відновлює еластичність тесткулярної тканини, у контексті прогнозу фертильності.

Ключові слова: варикоцеле, еластографія, варикоцектомія.

Чоловіча безплідність – синдром, який супроводжує багато природжених та набутих захворювань. Серед них слід виокремити варикоцеле як найбільш поширену андрологічну патологію серед чоловіків та підлітків [19]. У популяції чоловіків варикозне розширення вен сім'яного канатика виявляють в 10–15% випадків [10, 24, 28]. Діагноз варикоцеле встановлюють за даними об'єктивного огляду пацієнта, який підтверджують ультразвуковим скануванням з ефектом Доплера [22]. Саме комплексне ультразвукове діагностику у В-режимі з доплерометрією та еластографією на сьогодні можна вважати «золотим стандартом» для візуального оцінювання патології органів калитки. Зокрема, вона дозволяє визначити розташування, розміри, контури, ехоструктуру та еластичність яєчка і його придатка, характер макро- та мікросудинного кровопостачання, венозні сплетення, кількість вільної рідини, об'ємні утворення [6].

Покращення фертильного потенціалу при варикоцеле досягають за рахунок хірургічної корекції патології [18]. Однак протягом останніх десятиліть доцільність виконання варикоцектомії щодо ефективності відновлення фертильності і надалі залишається контрверсійною [9, 10]. Тому пошук неівазивних методів дослідження, які корелюють з порушеннями сперматогенезу, а відтак дозволяють оцінити ризики безплідності, беззаперечно є актуальною проблемою.

У цьому контексті слід виділити соноеластографічні обстеження, які останнім часом стають більш доступними та використовуються не лише для диференційної діагностики доброякісних і злоякісних процесів, а також і для оцінки репродуктивного потенціалу [6]. Соноеластографію все частіше застосовують для визначення еластичності тканини яєчок як прогностичної ознаки її ушкодження [3, 4]. Так, еластичність тканини яєчка за даними соноеластографії має сильний кореляційний зв'язок з об'ємом яєчка та віком пацієнта [23].

Мета дослідження: визначення ультрасонографічних та еластографічних прогностичних факторів чоловічої безплідності при первинному лівобічному варикоцеле.

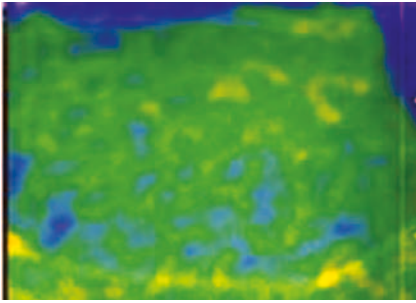
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Обстежені 214 пацієнтів віком від 19 до 33 років з первинним лівобічним варикоцеле II–III ступенів. Варикоцеле класифікували за L. Dubin, R.D. Amelar (1970), де II ступінь визначається у спокої лише пальпаторно, III ступінь – візуально та пальпаторно у стані спокою [7]. Обов'язковим критерієм включення була супутня суб- або інфертильність протягом одного року, яка характеризувалася змінами у спермограмі та/чи відсутністю настання вагітності за період понад 1 рік без застосування засобів контрацепції. Окрім цього, у дослідження включали одружених чоловіків тільки з підтвердженням задовільним фертильним статусом їхніх жінок. У дослідження не включали пацієнтів з підтвердженою супутньою патологією, яка могла б істотно вплинути на плідність.

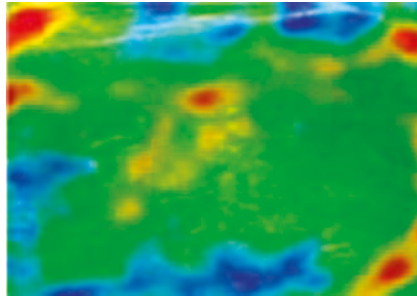
Усім 214 хворим на лівобічне варикоцеле II–III ступенів до оперативного лікування виконували дослідження еякуляту та повний спектр ультрасонографічних досліджень. Через 3 міс після лапароскопічної резекції лівої внутрішньої сім'яної вени 193 чоловікам виконували задеклароване сонографічне обстеження та спермограму. Ліву внутрішню сім'яну вену перев'язували або кліпували біля внутрішнього кільця пахвинного каналу та пересікали між лігатурами чи кліпсами.

У контрольну групу увійшли 25 практично здорових чоловіків віком від 19 до 33 років, які в анамнезі не мали захворювань, що можуть спричинювати безплідність, а частина з них мали дітей у шлюбі. Дослідження хворих та чоловіків контрольної групи проводили проспективно.

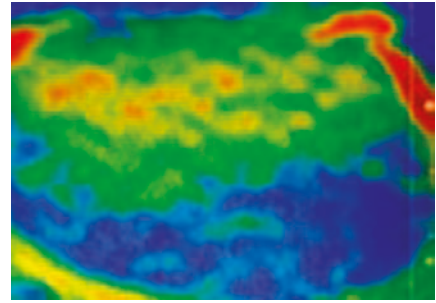
Ультразвукове обстеження з ефектом Доплера та якісною компресійною еластографією органів калитки виконували як комплексне сонологічне обстеження. Застосовували ультразвукові сканери SAMSUNG Medison SonoAce R7 та SAMSUNG H60 з використанням лінійних датчиків з частотою 12 МГц.



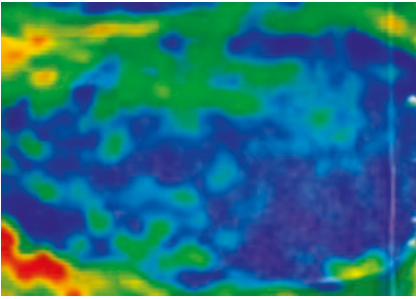
Мал. 1. Еластограма 1 бал



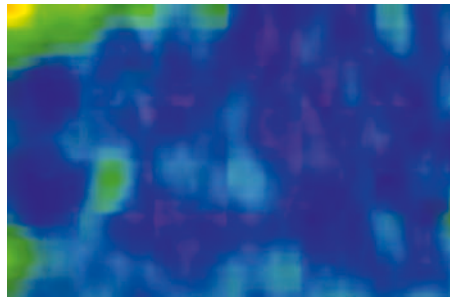
Мал. 2. Еластограма 2 бали



Мал. 3. Еластограма 3 бали



Мал. 4. Еластограма 4 бали



Мал. 5. Еластограма 5 балів

Обстеження проводили у теплій кімнаті з використанням підігрітого гелю. При ультразвуковому обстеженні з ефектом Доплера хворих на варикоцеле не можна надмірно здавлювати калитку, оскільки це призводить до зменшення діаметра вен сім'яного канатика та посилення кровопостачання яечок.

Ми зупинилися на найбільш інформативних щодо варикоцеле сонологічних показниках. Так, за даними УЗД з доплерографією визначали об'єм яечок (VT), індекс резистентності (RI) в інтрастестикулярних артеріях та максимальний діаметр варикозно розширених вен лівого сім'яного канатика (гроноподібного сплетення) у стані спокою у горизонтальному положенні на спині з піднятим головним кінцем на 15° (VD) і під час виконання проби Valsalva у вертикальному положенні (VDvm), а також під час проби Valsalva – тривалість (DVR) і швидкість (VRFvm) венозного рефлюксу (ретроградного кровотоку) крові в останніх [21, 13, 16, 8, 17, 20]. Пробу Valsalva доцільно проводити у максимально знерухомлених пацієнтів [26].

Одночасно з ультразвуковим дослідженням виконували еластографію лівого (Es) та контралатерального яечок (Ed). Еластографію яечок проводили з використанням додатка з обмежувальними графами – Strain Graphs у реальному часі. При еластографії компресію яечка проводили мануально. Трансдюсером надавлювали на яечко так, щоб воно торкнулося до внутрішньої поверхні стегна. Легке вертикальне натискання на яечко з наступною декомпресією дозволяло отримати соноеластографічне зображення хорошої якості. Жорсткість тканини обернено пропорційна до ступеня її деформації та прямо пропорційна до зусилля, яке необхідно для деформації тканини.

Аналіз сперми проводили на 3–5-й день утримання від статевих актів або мастурбації. Забір еякуляту у чистий контейнер для забору біоматеріалу пацієнти проводили самостійно у спеціальній кімнаті поблизу лабораторії. Під час аналізу сперми оцінювали різні параметри і порівнювали їх зі стандартами оцінювання морфологічних характеристик сперми ВООЗ 2010 року [25]. Ми зупинилися на основних показниках еякуляту: об'єм, абсолютна кількість сперматозоїдів, відсоток рухливих, живих та з нормальною морфологією.

Статистичне оброблення одержаних результатів проведено з використанням комерційного статистичного пакета прикладних програм STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc. USA) та інтернет-

порталу «Медицинская статистика» <http://medstatistic.ru/calculators/calcrisk.html>, «Free statistical calculators» MedCalc, MedCalc Software.

Рівень статистичної значущості відмінностей показників на I та II етапах обстеження практично здорових чоловіків визначали за Mann-Whitney U-test (порівняння двох незалежних груп) – відповідно p_{1N} і p_{11N} , а у хворих на до- і післяопераційному періодах – за Wilcoxon matched pairs test (порівняння двох залежних груп) – p_{11r} . Для

названих критеріїв наводили об'єми вибірок $U_{[n1; n2]}$. Визначали медіану (Me), нижній (LQ) і верхній квартилі (UQ). Розраховані цифрові результати подано у форматі Me (LQ; UQ).

Для визначення взаємозв'язків між параметрами спермограми та ультразвукографії використовували непараметричний коефіцієнт кореляції Spearman rank order correlations.

Для оцінювання діагностичної значущості методики використовували спеціальний різновид логістичної регресії – ROC-аналіз (receiver operator characteristic curve), який оперує двома класами подій – з позитивними і з негативними результатами. Частка істинно позитивних випадків називається «чутливість» (Se), а істинно негативних – «специфічність» (Sp). У досліджуваній незалежній змінній визначали оптимальний поріг, або точку відсікання (optimal cut-off value) – OC, яка характеризує оптимальне співвідношення чутливості та специфічності.

Для OC визначали +LR – відношення правдоподібності позитивного результату тесту (відношення ймовірності позитивного результату тесту в осіб із захворюванням до ймовірності цього результату в осіб без цього захворювання) та -LR – відношення правдоподібності негативного результату тесту (відношення ймовірності мати негативний результат тесту в осіб із захворюванням до ймовірності цього результату в осіб без захворювання). Для оцінювання випадковості використовували також перевірку гіпотез за довірчим інтервалом (ДІ). ДІ обчислювали з імовірністю 95%. Показник подавали у форматі [L-U], де L – lower (нижня) та U – upper (верхня) межа ДІ.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Яечко і його придаток за розташуванням у калитці є практично «підшкірними» органами, що робить їх «ідеальними» мішенями для еластографії. Для оцінювання отриманих еластографічних зображень використовували 5-бальну шкалу оцінки еластичності тканини яечка. Де 1 бал відповідає високій еластичності тестикулярної тканини, а 5 балів – низькій. Забарвлення еластограми залежить від апарата.

1 бал – на еластограмі переважають тони з високою або середньою еластичністю, мозаїчність відсутня (мал. 1).

2 бали – переважають тони із середньою або низькою еластичністю, з'являється незначна мозаїчність (мал. 2).

Еластограма яєчок у хворих на варикоцеле II–III ступенів та здорових чоловіків

Показник	Ed, балів	Es, балів	Відмінності
	Me (LQ; UQ)		
I етап, n=214	2 (2; 3)	4 (3; 4)	
II етап, n=214	2 (2; 3)	2 (2; 3)	
Норма, n=25	2 (2; 2)	2 (2; 2)	
$U_{[214; 25]}$	2551,5	295	$p_{I,N} < 0,001$
$U_{[193; 25]}$	2326	1827,5	$p_{II,N} < 0,022$
$U_{[214; 193]}$	20439,5	4465,5	$p_{I,II} < 0,001$

Таблиця 2

ROC-аналіз еластограми яєчок при варикоцеле II–III ступенів

Показник	Es, балів
AUC 95% CI	0,96* [0,93–0,98]
OC	>2
Se 95% CI	98,6 [96–99,7]
Sp 95% CI	80 [59,3–93,2]
+LR 95% CI	4,93 [2,3–10,8]
-LR 95% CI	0,018 [0,006–0,05]
+PV 95% CI	97,7 [94,7–99,2]
-PV 95% CI	87 [65,8–97,4]

Примітка: * – рівень статистичної значущості $p < 0,001$ щодо AUC=0,5.

3 бали – переважають тони із середньою еластичністю, тони з низькою або високою еластичністю візуалізуються окремими локусами по усій тканині яєчка, виражена мозаїчність (мал. 3).

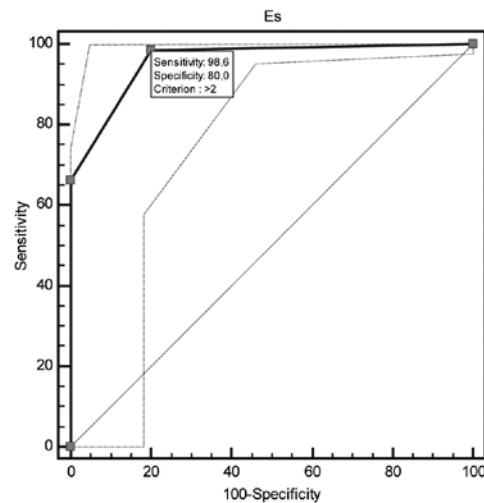
4 бали – переважають рівномірно виражені тони середньої та низької еластичності, починає зникати мозаїчність (мал. 4).

5 балів – переважають тони з низькою еластичністю, відсутня мозаїчність (мал. 5).

Для нормальної тканини яєчок за віковими періодами характерні еластограми з відповідними балами. Зокрема, для дітей притаманна еластограма 1 бал, для початку статевого дозрівання – 1–2 бали, для репродуктивного віку – 2–3 бали та для літнього віку – 3 бали [14]. Зовнішні чинники, серед яких варикоцеле і гідроцеле, також впливають на еластичність яєчка, яка відіграє значну роль в оцінюванні фертильності яєчка [27].

У даному дослідженні у 25 практично здорових чоловіків визначалися еластограми виключно 2–3 балів. Зокрема, на правому яєчку еластограму 2 бали виявлено у 19 (76%) чоловіків, 3 бали – у 6 (24%). Структура лівого яєчка за результатами еластографії характеризувалася практично ідентичними результатами. Так, еластограму 2 бали діагностовано у 20 (80%) чоловіків, 3 бали – у 5 (20%). Тобто для трьох четвертих практично здорових чоловіків репродуктивного віку була притаманна еластограма 2 бали.

Натомість у 214 пацієнтів з лівобічним варикоцеле II–III ступенів діагностовано еластограми 1–4 балів. Так, праве яєчко характеризувалося переважанням еластограм 2 бали, а це 151 (70,56%) пацієнт. У решти 62 (28,97%) хворих визначали еластограму 3 бали і лише в 1 (0,47%) пацієнта – 1 бал. Ці результати загалом відповідали еластографічній картині у практично здорових чоловіків. У лівому яєчку був отриманий цілком інший діапазон еластографічних зображень. Для хворих на лівобічне варикоцеле II–III ступенів характерною виявилася еластограма 4 бали у 142 (66,36%) пацієнтів. Еластограму 3 бали визначено у 69 (32,24%) хворих, 2 бали – лише у 3 (1,4%).



Мал. 6. Крива ROC-аналізу імовірності ураження лівого яєчка при варикоцеле II–III ступенів залежно від його еластограми

На протипагу до практично здорових чоловіків у хворих на лівобічне варикоцеле чітко простежувався зсув до більш низької еластичності тканини яєчок, а відтак вищої бальності еластограми. Майже у двох третин хворих на лівобічне варикоцеле II–III ступенів реєструвалася еластограма 4 бали.

Через 3 міс після лапароскопічної варикоцектомії серед 193 пацієнтів, у яких ліквідовано клінічні симптоми варикозного розширення вен сім'яного канатика, відмічена тенденція до покращення еластичності тканини лівого яєчка. У післяопераційний період зліва еластограму 2 бали зафіксовано у 107 (55,44%) чоловіків, 3 бали – у 79 (40,93%), 4 бали – у 6 (3,11%) та 1 бал – в 1 (0,52%) пацієнта. Тобто

Кореляційний аналіз сонологічних параметрів при варикоцеле II–III ступенів

Показник	VT, мл	Ed	Es	RI	VD, мм	VDvm, мм	VRFvm, см/с	DVR, с
VT, мл	1,0	0,04	-0,06	-0,17*	-0,11	-0,13	-0,06	-0,05
Ed	0,04	1,0	0,13	-0,01	-0,01	-0,01	0,02	0,17*
Es	-0,06	0,13	1,0	0,33*	0,21*	0,2*	0,12	0,61*
RI	-0,17*	-0,01	0,33*	1,0	0,6*	0,57*	0,1	0,37*
VD, мм	-0,11	-0,01	0,21*	0,6*	1,0	0,89*	0,17*	0,16*
VDvm, мм	-0,13	-0,02	0,2*	0,57*	0,89*	1,0	0,23*	0,15*
VRFvm, см/с	-0,06	0,02	0,12	0,1	0,17*	0,23*	1,0	0,07
DVR, с	-0,05	0,17*	0,61*	0,37*	0,16*	0,15*	0,07	1,0

Примітка: * – $p < 0,05$.

кількість еластограм 4 бали у відсотковому еквіваленті зменшилася у 21,34 разу. Основний відсоток (96,37%) становили еластограми 2–3 балів. На правому яєчку була зареєстрована така еластографічна картина: 2 бали – у 138 (71,5%), 3 бали – у 54 (27,98%) та 1 бал – у 1 (0,52%). Вона узгоджувалася з показниками доопераційного періоду і з даними у практично здорових чоловіків.

Еластографічна картина правого яєчка у чоловіків з варикоцеле II–III ступенів практично не відрізнялася від показників у здорових чоловіків – відповідно 2 бали (2; 3) та 2 бали (2; 2), $U_{[214;25]}=2551,5$. Натомість еластограма лівого яєчка була статистично високозначущо вищою за норму – 4,2 бала (3,5; 5,3) та 1,7 бала (1,3; 2), $U_{[214;25]}=295$, $p_{1,N} < 0,001$. Після лапароскопічного втручання еластичність лівого яєчка мала тенденцію до відновлення – 2 бали (2; 3), $U_{[214;193]}=4465,5$, $p_{1,11} < 0,001$. І якщо медіана еластичності лівого яєчка на II етапі практично нормалізувалася, то відмінності щодо норми залишалися вірогідними – $U_{[193;25]}=1827,5$, $p_{1,11} < 0,022$ (табл. 1).

Площа під кривою ROC-аналізу еластограми лівого яєчка характеризувалася відмінною якістю моделі – 0,96 [0,93–0,98], $p < 0,001$. Поріг відсікання становив > 2 балів з високою чутливістю 98,6 [96–99,7] та середньою специфічністю 80 [59,3–93,2]. Для цього показника ми отримали високе відношення правдоподібності негативного результату тесту – 0,018 [0,006–0,05] та посереднє позитивного – 4,93 [2,3–10,8] при показовій прогностичній цінності позитивного – 97,7 [94,7–99,2] і негативного результатів тесту – 87 [65,8–97,4] (мал. 6, табл. 2).

Еластографічна картина лівого яєчка дала помірну позитивну кореляцію щодо тривалості ретроградного кровотоку у варикозно розширених венах сім'яного канатика під час проби Valsalva – 0,61, слабку з діаметром розширених вен у спокої – 0,21 і при виконанні проби – 0,2. Еластограма контралатерального правого яєчка слабо позитивно корелювала виключно з тривалістю венозного рефлюксу – 0,17. Наведені корелятивні зв'язки вірогідні при $p < 0,05$ (табл. 3).

Окрім цього, за об'ємом лівого яєчка у чоловіків з варикоцеле II–III ступенів виявлено слабкий негативний кореляційний зв'язок з індексом резистентності на інтратестикулярних артеріях – 0,17; $p < 0,05$.

Натомість індекс резистентності характеризувався помірно позитивною кореляцією щодо діаметра варикозно розширених вен сім'яного канатика у спокої у горизонтальному положенні пацієнта – 0,6 і під час проби Valsalva – 0,57, а також тривалості венозного рефлюксу – 0,37 і еластограми лівого яєчка – 0,33 з вірогідністю $p < 0,05$.

Сильний позитивний кореляційний зв'язок у чоловіків з варикоцеле II–III ступенів відмітили між діаметром варикозно-розширених вен сім'яного канатика у спокої у горизонтальному положенні та під час проби Valsalva – 0,89; $p < 0,05$.

Також зафіксовано слабку, проте вірогідну $p < 0,05$, позитивну кореляцію діаметра варикозно розширених вен сім'яного канатика у спокої до швидкості ретроградного кровотоку у названих венах – 0,17 та до тривалості венозного рефлюксу – 0,16 (табл. 3).

У хворих на варикоцеле II–III ступенів діагностично значущий кореляційний зв'язок між параметрами спермограми та сонологічними показниками характеризувався виключно негативною залежністю. Так, об'єм еякуляту мав слабкий, але вірогідний, обернений кореляційний зв'язок щодо максимального діаметра вен під час проби Вальсальви і за показниками практично на тому самому рівні щодо індексу резистентності внутрішньояєчкових судин та тривалості ретроградного кровотоку також під час проби Вальсальви – відповідно $r = -0,17$, $-0,18$ та $-0,18$ ($p < 0,05$).

Найбільше вірогідних кореляційних зв'язків щодо ультразвукових діагностичних критеріїв зафіксовано за абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті ($p < 0,05$). Так, виявили слабкий зворотний кореляційний зв'язок стосовно максимального діаметра вен у стані спокою у горизонтальному положенні $-0,18$ і під час проби Вальсальви $-0,14$. Стосовно індексу резистентності внутрішньояєчкових судин зареєстрували помірну обернену кореляцію $-0,36$, а відносно тривалості ретроградного кровотоку під час проби Вальсальви діагностували сильний зворотний кореляційний зв'язок $-0,88$. Причому останній виявився найпотужнішим серед співвідношень показників спермограми та ультразвукового обстеження.

Відсоток рухливих сперматозоїдів в еякуляті характеризувався помірним зворотним кореляційним зв'язком з тривалістю венозного рефлюксу $-0,47$; $p < 0,05$ та слабким з індексом резистентності в інтратестикулярних артеріях $-0,16$; $p < 0,05$.

Лише слабкий вірогідний зворотний кореляційний зв'язок притаманний для відсотка живих сперматозоїдів з максимальним діаметром вен у стані спокою у горизонтальному положенні і під час проби Вальсальви. В обох випадках він був ідентичним $-0,24$; $p < 0,05$. Індекс резистентності у внутрішньояєчкових артеріях виявився дещо слабшим $-0,2$; $p < 0,05$.

Відсоток сперматозоїдів з нормальною морфологією також дав слабкий обернений кореляційний зв'язок з тривалістю ретроградного кровотоку у варикозно розширених венах сім'яного канатика $-0,2$; $p < 0,05$ (табл. 4).

У хворих на лівобічне варикоцеле II–III ступенів не знайдено діагностично значущих кореляційних зв'язків еластографічної картини правого яєчка щодо параметрів спермограми, які ми вивчали. Натомість за еластограмою лівого яєчка виявлено певні діагностичні закономірності. Зокрема, найбільш щільний вірогідний обернений кореляційний зв'язок відмічено з абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті,

Кореляційний аналіз параметрів еякуляту щодо сонологічних показників при варикоцеле II–III ступенів

Показник	VT	VD	VDvm	VRFvm	DVR	RI
Vs	0,05	-0,13	-0,17 *	0,01	-0,18 *	-0,18 *
Qs	0,09	-0,18 *	-0,14 *	-0,03	-0,88 *	-0,36 *
Ms	-0,02	-0,13	-0,1	-0,01	-0,47 *	-0,16 *
Ls	-0,02	-0,24 *	-0,24 *	-0,13	-0,1	-0,2 *
NMs	0,01	-0,08	-0,07	0,07	-0,2 *	-0,11

Примітка: * – $p < 0,05$.

Кореляційний аналіз параметрів еякуляту щодо еластограм яєчок при варикоцеле II–III ступенів

Показник	Vs	Qs	Ms	Ls	NMs
Ed	0,01	-0,13	-0,03	-0,08	-0,07
Es	-0,11	-0,6 *	-0,31 *	-0,1	-0,19 *

Примітка: * – $p < 0,05$.

який інтерпретувався як помірний $-0,6$; $p < 0,05$. Дещо нижчу, але все-таки ще помірну кореляцію, зафіксовано стосовно відсотка рухливих сперматозоїдів $-0,31$; $p < 0,05$. З відсотком сперматозоїдів з нормальною морфологією виявлено слабкий вірогідний зворотний кореляційний зв'язок $-0,19$; $p < 0,05$ (табл. 5).

Для практичної ланки охорони здоров'я вагомим залишається запровадження нових методів візуалізації, які б могли вірогідно визначати морфологічні, а відтак і функціональні uszkodження яєчок [15]. У цьому контексті, на нашу думку, соноеластографія яєчок відповідає наведеним критеріям. Підтвердженням може слугувати проспективне дослідження можливостей кількісної еластографії, а саме ARFI (acoustic radiation force impulse) в якості раннього, діагностичного методу визначення ушкоджень тканини яєчка при варикоцеле. Так, знайдено позитивну кореляцію між ступенем варикоцеле та еластичністю яєчка [5]. Окрім цього, соноеластографія на етапі попереднього ультразвукового обстеження дозволяє запідозрити порушення репродуктивного потенціалу у чоловіків [2].

ВИСНОВКИ

До прогностичних предикторів ураження яєчок при варикоцеле II–III ступенів у чоловіків слід віднести еластограму лівого яєчка – ОС > 2 бали, Se = 98,6 [96–99,7] і Sp = 80 [59,3–93,2].

Серед сонологічних параметрів найсильніший позитивний кореляційний зв'язок виявлено між діаметром варикоз-

но-розширених вен сім'яного канатика у спокої у горизонтальному положенні та під час проби Valsalva у вертикальному – 0,89; $p < 0,05$.

Найбільш потужним, а саме сильної щільності, виявився вірогідний кореляційний зв'язок тривалості ретроградного кровотоку у варикозно розширених венах сім'яного канатика під час проби Вальсальви з абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті $-0,88$; $p < 0,05$.

За еластографічною картиною лівого яєчка у чоловіків з варикоцеле II–III ступенів найвищий вірогідний обернений кореляційний зв'язок помірної щільності зафіксовано з абсолютною кількістю сперматозоїдів в еякуляті $-0,6$; $p < 0,05$.

Еластографія яєчок більш інформативна, ніж пальпація для діагностики ранніх ушкоджень тканини яєчок при ліво-бічному варикоцеле.

Лапароскопічна варикоцектомія як метод усунення зворотного кровотоку у венах яєчка відновлює еластичність тестикулярної тканини.

Еластографічне дослідження яєчок у чоловіків репродуктивного віку з варикоцеле II–III ступенів, яке дозволяє діагностувати зміни еластичності тестикулярної тканини на ранніх етапах захворювання, доцільно використовувати як скринінговий метод комплексного ультразвукового обстеження для виявлення уражень яєчок і моніторингу за ефективністю варикоцектомії у контексті прогнозу фертильності.

Эластографические предикторы мужского бесплодия при первичном левостороннем варикоцеле

И.А. Наконечный, Д.З. Воробец

Цель исследования: повышение эффективности лечения мужчин с левосторонним варикоцеле, анализ соноэластографических критериев поражения яичек.

Материалы и методы. Обследованы 214 больных с левосторонним варикоцеле II–III степени в возрасте от 18 до 33 лет, в комплекс обследований которых включена качественная компрессионная эластография. Из них 193 пациента обследованы через 3 мес после лапароскопической резекции левой семенной вены.

Результаты. К прогностическим предикторам поражения яичек при варикоцеле II–III степени у мужчин следует отнести эластограмму левого яичка – ОС > 2 балла, Se = 98,6 [96–99,7], Sp = 80 [59,3–93,2]. Для этого показателя мы получили высокое отношение правдоподобия отрицательного результата теста – 0,018 [0,006–0,05] и посредственное положительного – 4,93 [2,3–10,8] при показательной прогностической ценности положительного

– 97,7 [94,7–99,2] и отрицательного результатов теста – 87 [65,8–97,4].

Среди сонологических параметров сильная положительная корреляционная связь выявлена между диаметром варикозно расширенных вен семенного канатика в покое и при выполнении пробы Valsalva – 0,89; $p < 0,05$.

Наиболее мощной, а именно сильной плотности, оказалась вероятная корреляционная связь продолжительности ретроградного кровотока в варикозно расширенных венах семенного канатика во время пробы Вальсальвы с абсолютным количеством сперматозоидов в эякуляте $-0,88$; $p < 0,05$.

Эластография левого яичка у мужчин с варикоцеле II–III степени показала высокую обратную корреляционную связь с абсолютным количеством сперматозоидов в эякуляте $-0,6$; $p < 0,05$.

Заключение. Эластографию целесообразно использовать как скрининговый метод комплексного ультразвукового обследования для выявления поражений яичек и мониторинга за эффективностью варикоцектомии, которая восстанавливает эластичность тестикулярной ткани, в контексте прогноза фертильности.

Ключевые слова: варикоцеле, эластография, варикоцектомия.

Sonoelastographic predictors of men's fertility in patients with primary left-side varicocele

Y. Nakonechnyi, D. Vorobets

The objective: to increase treatment efficiency of men with primary left-sided varicocele by investigating the sonoelastography criteria for testicular damages.

Materials and methods. Qualitative compression elastography were included into the examination complex of 214 men, aged from 18 to 33 years, with a primary, grade II–III, left-side varicocele before and during the follow up, 3 months after the laparoscopic varicocelectomy.

Results. Left testicle elastogram with – OS >2 points, Se = 98,6 [96–99,7] and Sp = 80 [59,3–93,2] can be used as prognostic predictors of testicles lesions at varicocele II–III. For this parameter, we received a high probability of a negative test result of 0,018 [0,006–0,05] and the mediocre positive – 4,93 [2,3–10,8] with an indicative positive

predictive value of 97,7 [94,7–99,2] and negative test results – 87 [65,8–97,4].

Among the sonological parameters, the strongest correlation between the varicose veins diameter of the spermatic cord was observed at rest and during the Valsalva maneuver – 0,89; $p < 0,05$.

The strongest, in particular, high density, was the probable correlation between the duration of retrograde flow in varicose veins of the spermatic cord during the Valsalva maneuver with an absolute number of sperm in ejaculate – 0,88; $p < 0,05$.

According to the elastographic picture of the left testicle in men with varicocele II–III the highest probable inverse correlation bond of moderate density was recorded with an absolute number of sperm in ejaculate – 0,6; $p < 0,05$.

Conclusions. Elastography expedient to use as a screening method of complex ultrasound examination for detecting testicular lesions, as well as, for monitoring the efficacy of varicocelectomy which restores the elasticity of the testicular tissue.

Key words: varicocele, sonoelastography, varicocelectomy.

Сведения об авторах

Наконечный Иосиф Андреевич – Кафедра урологии ФПДО Львовского национального медицинского университета имени Данила Галицкого. *E-mail:* nyosyf@ukr.net

Воробец Дмитрий Зиновьевич – Кафедра урологии ФПДО Львовского национального медицинского университета имени Данила Галицкого. *E-mail:* dv@ukr.net

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аллан П.А. Клінічна доплерівська ультрасонографія / П.А. Аллан, П.А. Даббінс, М.А. Позняк, В.Н. Мак-Дікен, пер. з англ. за ред. В. Павлюк, О. Шимечко. – Львів: Медицина світу. – 2007. – С. 361–374.
2. Жуков О.Б. Ультразвуковая соноэластография мошонки в диагностике фертильности мужчины / О.Б. Жуков, О.В. Юрченко, В.И. Кырга, А.А. Жуков // Андрология и генитальная хирургия. – 2014. – № 15 (2). – С. 58–62.
3. АП UA Шкала оцінки структурно-функціонального стану паренхіми яєчка у хлопчиків з пахвинними грижами за методом якісної компресійної еластографії / Захарко В.П., Наконечний А.Й., Габріель М.В. – заявник Львівський національний медичний університет ім. Д. Галицького. – № 70437; заявл. 19.12.2016; опубл. 14.02.2017.
4. Camoglio F.S. The Role of sonoelastography in the evaluation of testes with varicocele / F.S. Camoglio, C. Bruno, M. Peretti et al. // Urology. – 2017. – Vol. 100. – P. 203–206.
5. Dede O. Elastography to assess the effect of varicoceles on testes: a prospective controlled study / O. Dede, M. Teke, M. Daggulli, M. Utangac // Andrologia. – 2016. – Vol. 48. – P. 257–261.
6. Dohle G.R. EAU guidelines on male infertility / G.R. Dohle, G.M. Colpi, T.B. Hargreave et al. // European urology. – 2005. – Vol. 48 (5). – P. 703–711.
7. Dubin L, Amelar RD: Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. Fertil Steril 1970; 21: 606–609.
8. Eskew LA. Ultrasonographic diagnosis of varicoceles / N.E. Watson, N. Wolfman, R. Bechtold, E. Scharling, J.P. Jarow // Fertil Steril. – 1993. – 60. – P. 693–697.
9. Esteves S.C. Critical appraisal of world health organization's new reference values for human semen characteristics and effect on diagnosis and treatment of subfertile men / S.C. Esteves, A. Zini, N. Aziz et al. // Urology. – 2012. – Vol. 79 (1). – P. 16–22.
10. Esteves S.C. Outcome of assisted reproductive technology in men with treated and untreated varicocele: systematic review and meta-analysis / S.C. Esteves, M. Roque, A. Agarwal // Asian Journal of Andrology. – 2016. – Vol. 18 (1). – P. 254–258.
11. Esteves S.C. Outcome of varicocele repair in men with nonobstructive azoospermia: systematic review and meta-analysis / S.C. Esteves, M. Roque, A. Agarwal // Asian Journal of Andrology. – 2016. – Vol. 18 (2). – P. 246–253.
12. Gonda R.L. Jr. Diagnosis of subclinical varicocele in infertility / J.J. Karo, R.A. Forte, K.T. O'Donnell // AJR Am J Roentgenol. – 1987. – 148. – P. 71–75.
13. Hoekstra T. The correlation of internal spermatic vein palpability with ultrasonographic diameter and reversal of venous flow / M.A. Witt // J Urol. – 1995. – 153. – P. 82–84.
14. Li M. The value of sonoelastography scores and the strain ratio in differential diagnosis of azoospermia / M. Li, Z.Q. Du J. Wang, F.H. Li // The Journal of Urology. – 2016. – Vol. 188 (5). – P. 183–189.
15. Lorenc T. Value of ultrasonography in the diagnosis of varicocele / T. Lorenc, L. Krupniewski, P. Palczewski, M. Gołębowski // Ultrason. – 2016. – Vol. 16. – P. 359–370.
16. McClure R.D. Subclinical varicocele: the effectiveness of varicocelectomy / D. Khoo, K. Jarvi, H. Hricak // J Urol. – 1991. – 145. – P. 789–791.
17. Metin A. Relationship between the left spermatic vein diameter measured by ultrasound and palpated varicocele and Doppler ultrasound findings / O. Bulut, M. Temizkan // Int Urol Nephrol. – 1991. – 23. – P. 65–68.
18. Miyaoka R. A Critical Appraisal on the Role of Varicocele in Male Infertility / R. Miyaoka, S.C. Esteves // Advances in Urology. – 2012. – Vol. 3 (1). – P. 121–130.
19. Nieschlag E. Disorders at the testicular level / E. Nieschlag, H.M. Behre, P. Wieacker et al. // Andrology. – 2010. – Vol. 17 (2). – P. 193–238.
20. Orda R. Diagnosis of varicocele and postoperative evaluation using inguinal ultrasonography / J. Sayfan, H. Manor, E. Witz, Y. Sofer // Ann Surg. – 1987. – 206. – P. 99–101.
21. Rifkin M.D. The role of diagnostic ultrasonography in varicocele evaluation / P.M. Foy, A.B. Kurtz, M.E. Pasto, B.B. Goldberg // J Ultrasound Med. – 1983. – 2. – P. 271–275.
22. Rowe P.J. WHO Manual for the standardized investigation, diagnosis and management of the infertile male / P.J. Rowe, F.H. Comhaire, T.B. Hargreave, A.M.A. Mahmoud // Cambridge. – 2000. – P. 39.
23. Shaaban M.S. Normal testicular tissue elasticity by sonoelastography in correlation with age / M.S. Shaaban, S.A. Blgozah, M.N. Salama // The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. – 2016. – Vol. 47 (2). – P. 593–597.
24. Shirraishi K. Pathophysiology of varicocele in male infertility in the era of assisted reproductive technology / K. Shirraishi, H. Matsuyama, H. Takihara // International Journal of Urology. – 2012. – Vol. 19 (6). – P. 538–550.
25. WHO: WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen. Geneva: World Health Organization; 2010; World Health Organization: WHO Laboratory Manual for the Examination of Human Semen Cervical Mucus Interaction. – Cambridge: Universitypress. – 2010 – P. 3–27.
26. Yoo Seok Kim. Efficacy of scrotal Doppler ultrasonography with the Valsalva maneuver, standing position, and resting-Valsalva ratio for varicocele diagnosis / Soon Ki Kim, In-Chang Cho, Seung Ki Min // Korean J Urol. – 2015. – 56. – P. 144–149.
27. Zeng B. Application of quasistatic ultrasound elastography for examination of scrotal lesions / B. Zeng, F. Chen, S. Qiu et al. // Journal Ultrasound Med. – 2016. – Vol. 35. – P. 253–261.
28. Zini A. Varicocele and oxidative stress / A. Zini, N. Al-Hathal // Studies on Men's Health and Fertility. – 2012. – Vol. 17 (4). – P. 399–415.

Статья поступила в редакцию 29.03.2018