Ендоскопска комбинирана интраренална хирургия (ECIRS) в Galdakao-модифицирана позиция на пациента (GMSV) в сравнение с перкутанна нефролитотрипсия (PCNL) в положение по корем

И. Салтиров, К. Петкова

Катедра Урология и нефрология
Клиника по Ендоурология и екстракорпорална литотрипсия
Военномедицинска Академия, София

Endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) in Galdakao Modified position (GMSV) in comparison with percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) in prone position

I.Saltirov, K. Petkova

Department of Urology and Nephrology
Clinic of Endourology and SWL
Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Въведение и цел: Перкутанната нефролитотрипсия (PCNL) е „златния стандарт" в лечението на конкременти в бъбрека с размер над 20 мм. През последното десетилетие бяха предложени много промени в позиционирането на пациента по време на PCNL, предполагащи някои предимства спрямо положението по корем. Galdakao-модифицираната позиция на пациента (GMSV) дава възможност за извършване на ендоскопска комбинирана интраренална хирургия (ECIRS) и предоставя анестезиологични предимства, особено при пациенти с придружаващи заболявания и висок анестезиологичен риск. Целта на това ретроспективно проучване е да се определи ефикасността и безопасността на ECIRS в GMSV позиция на пациента и да се сравни с PCNL, извършвана в положение по корем.

Материал и методи: Извърши се ретроспективен анализ на данните на 186 пациенти, при които е извършена PCNL за периода Май 2011 – Октомври 2012 в Катедрата по урология и нефрология на Военномедицинска академия – София. При 28 пациенти (15,1%) беше извършена Ендоскопска комбинирана интраренална хирургия в GMSV положение на пациента. За контролна група бяха анализирани данните на 158 пациенти (84,9%), оперирани за същия период в положение по корем. Ретроспективно се анализираха и сравниха данните за размер и положение на конкрементите, ефективността на операцията, оценявана по липсата на остатъчни фрагменти, оперативното време и честотата на интра- и постоперативните усложнения.

Резултати: Не се установиха статистически значими разлики във възрастта на пациентите и размера на конкрементите между двете групи. Разпределението на пациентите по of American Society of Anesthesiologists (ASA) сбор показа стати-

SUMMARY

Introduction & Objective: Percutaneous nephrolithotripsy is the "gold standart" in the treatment of large and/or complex kidney lithiasis. In the last decade various changes in patient positioning have been proposed, advocating some potential advantages of the supine position over the prone position. The Galdakao-modified supine Valdivia position (GMSV) allows Endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) and has some anaesthesiological advantages, especially in patients with concomitant diseases and higher American Society of Anesthesiologists (ASA) scores. The objective of this retrospective study is to evaluate the efficacy and safety of ECIRS performed in Galdakao-modified supine Valdivia position (GMSV) and compare it with PCNL in prone position.

Material & Methods: The medical records of 186 consecutive patients who underwent PCNL in our department between May 2011 and October 2012 were retrospectively reviewed. Among them 28 patients (15,1%) had ECIRS in the GMSV position. The results of a control group of 158 (84,9%) consecutive patients, who underwent PCNL in prone position during the same period, were analyzed. Data on the stone size and location, stone-free rate, operating time, intra- and postoperative complications were compared.

Results: There were no statistically significant differences in patients' age and stone surface between the two groups. The distribution of American Society of Anesthesiologists (ASA) scores differed with an ASA score of 3 being more common among patients in the ECIRS-group (14,3% vs 4,4%; p=0,042). Patients in ECIRS-group had significantly higher mean body mass index (BMI) compared to the prone group (28,5±5,9 vs 24,3±2,5; p<0,001). The mean operative time was significantly shorter for the prone group (59,7±11,1 vs 70,8±12,6; p<0,001). Stone free rate was slightly better for the ECIRS group, but not statistically significant (89,3% vs 81%; p=0,291).

стически по-висока честота на ASA III клас в групата пациенти, оперирани в GMSV положение (14,3% vs 4,4%; p=0,042). Пациентите от ECIRS-групата имаха и сигнификантно по-висок индекс на телесна маса (BMI) в сравнение с групата, оперирани в положение по корем (28,5±5,9 vs 24,3±2,5; p<0,001). Средното оперативно време беше сигнификантно по-кратко в групата, оперирани в положение по корем (59,7±11,1 vs 70,8±12,6; p<0,001). Успеваемостта на операцията, оценена по липсата на остатъчни фрагменти, беше по-висока в ECIRS-групата, но без да достигне статистическа значимост (89,3% vs 81%; p=0,291). Не се установиха статистически значими разлики между средния болничен престой (4,1±2,3 vs 3,8±1,0; p=0,421) и честотата на постоперативните усложнения между двете групи (25% vs 17,7%; p=0,236). Честотата на хемотрансфузии беше по-висока в ECIRS-групата без да достига статистическа значимост (7,1% vs 2,5%; p=0,203).

Заключение: Резултатите от това ретроспективно проучване предполагат, че ECIRS в Galdakao-модифицирана позиция на пациента по гръб е безопасна и ефективна процедура, без статистически значима разлика между ефективност и безопасност спрямо позицията на пациента по гръб.

There was no difference in the mean hospital stay between the ECIRS and prone group (4,1±2,3 vs 3,8±1,0; p=0,421) and in the postoperative complications rate (25% vs 17,7%; p=0,236). Transfusion rate was higher for the ECIRS group, but not statistically significant (7,1% vs 2,5%; p=0,203).

Conclusions: The results of this retrospective study suggest that ECIRS in Galdakao-modified supine Valdivia position is a safe and effective procedure, with no statistically significant differences in stone free rates and complication rates compared to PCNL in prone position.

ВЪВЕДЕНИЕ

Перкутанната нефролитотрипсия (PCNL) е въведена в клиничната практика през 1976 година от Fernstrom и Johansson и през годините се наложи като метод на избор в лечението на големи по обем бъбречни конкременти и усложнени форми на уролитиаза – камъни с размер > 20 мм, коралиформени конкременти, конкременти резистентни на SWL и/или конкременти в бъбреци с анатомични особености или аномалии (1). Развитието на метода зависеше, както от технологичното развитие на ендоскопите, енергийните източници за литотрипсия, използваните материали и консумативи (2), така и от натрупания клиничен опит и получените резултати (3,4). В началото PCNL се е прилагаше в косо положение на пациента по гръб, но бързо след това положението на пациента по корем стана конвенционално (5). Предимствата на положението по корем включват по широко поле за оперативен достъп, повече място за манипулиране с инструментите както и претенции за намален риск от увреждане на съседни органи. Тази позиция обаче е свързана с известен дискомфорт за пациента, повишена рентгенова експозиция за ръцете на уролога, необходимост от репозициониране на пациента след ретроградната манипулация и наличие на специфични усложнения свързани с позицията по корем (свързани с точките на натиск, увреждане на нерви, кардио-циркулаторни и респираторни усложнения и др.) (4). За преодоляване на тези недостатъци през годините са предлагани различни модифицирани позиции на пациента за PCNL, като модифицирана позиция за литотомия (6), положение по корем с разтворени крака (7), странично положение (8), положение по гръб (9) и Galdakao-модифицираната позиция по гръб на Valdivia (GMSV) (10). Въпреки големия брой сравнителни публикации през последните години, все още няма дефинитивни доказателства за преимущество на едната позиция спрямо другата и позиционирането на пациента за PCNL се извършва според предпочитанията и опита на хирурга (11).

Въпреки широкото приложение на PCNL и усъвършенстването на оперативната техника, все още се търсят начини за повишаване на ефективността, намаляване на необходимостта от допълнителни манипулации при непълно отстраняване на конкремента, намаляване на усложненията от операцията и намаляване на икономическите разходи за лечение на пациенти с усложнена бъбречна литиаза, при които често са необходими повече от една хоспитализации и манипулации. Напредъкът в развитието на флексибилните ендоскопи и въвеждането на Holmium:YAG лазера за литотрипсия направи възможно комбинираното прилагане на ретроградната интраренална хирургия (RIRS) и PCNL – ендоскопска комбинирана интреаренална хирургия (ECIRS), за лечение на коралиформени или усложнени бъбречни камъни, както в положение по гръб, така и в положение по корем на пациента.

Целта на това ретроспективно проучване е да се определи ефикасността и безопасността на ECIRS в GMSV позиция на пациента и да се сравни с PCNL, извършвана в положение по корем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Пациенти

Извърши се ретроспективен анализ на данните на 186 последователни пациенти, при които е извършена PCNL за периода Май 2011 – Октомври 2012 в Катедрата по урология и нефрология на Военномедицинска академия – София. При 28 пациенти (15,1%) беше извършена ендоскопска комбинирана интраренална хирургия (ECIRS) в GMSV положение на пациента. За контролна група бяха анализирани данните на 158 пациенти (84,9%), оперирани за същия период в положение по корем. Изборът на позиция за PCNL се извършваше по предпочитание на оператора, като GMSV беше предпочитана при пациенти с висок BMI, ASA III клас и при пациенти с усложнени форми на уролитиаза, при които едновременния ретрограден и антеграден достъп до кухинната система би повишил вероятността за успешно премахване на конкрементите. Ретроспективно се анализираха и сравниха данните за размер и положение на конкрементите, ефективността на операцията, оценявана по липсата на остатъчни фрагменти, оперативното време и честотата на интра- и постоперативните усложнения.

Предоперативни изследвания

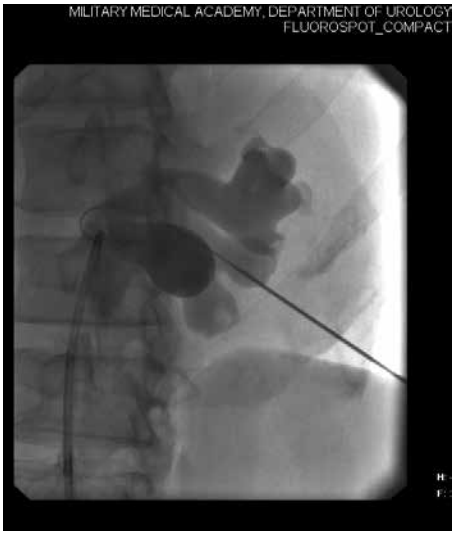
Предоперативното изследване на пациентите включваше анамнеза, физикален преглед, индекс на телесна маса (BMI), лабораторни изследвания, образни изследвания – ехография, обзорна рентгенография на отделителната система, венозна урография или компютърна томография и оценка на анстезиологичния риск по ASA. Размерите на камъка бяха определяни от най-дългия и най-късия диаметър измерен на рентгенологичните изследвания, а при множествена литиаза – от сумата на най-големите диаметри. Повърхността на камъка беше изчислявана по формулата на Tiselius и Andersson: повърхност на камъка = дължина x ширина x 3,14 x 0,25. Всички пациенти бяха хоспитализирани един ден преди операцията и при всички беше започнато антибиотично лечение и тромбоемболична профилактика с нискомолекулен хепарин.

Оперативна техника

Оперативното лечение на пациентите включваше извършване на PCNL в 2 позиции: стандартно положение по корем и Galdakao-модифицирана позиция по гръб. При пациентите оперирани в GMSV позиция прилагахме ендоскопска интраренална хирургия (ECIRS) с едновременен ретрограден и антеграден достъп до кухинната система на бъбрека. Оперативната техника на ECIRS включва позициониране на пациента в GMSV положение (Фиг. 1), осъществяване на ретрограден достъп до уретера и бъбрека с ригиден или флексибилен уретерореноскоп и едновременно създаване и на нефростомен канал и осъществяване на антеграден достъп до колекторната система на бъбрека с ригиден нефроскоп. Пункцията на колекторната система се извършва под ехографски или под рентгенов контрол след предварителното ѝ контрастиране през въведения в уретера флексибилен или семиригиден ендоскоп (Фиг.2; Фиг.3). Стандартно, за нефростомния канал използваме перкутанен субкостален достъп по задна аксиларна линия през дорзално ориентирана долно-

Фиг. 1 Galdakao-модифицирана Valdivia позиция по гръб

Фиг. 2 Пункция на кухинната система на бъбрека в GMSV положение на пациента



Фиг. 3 Пункция на кухинната система на бъбрека в GMSV положение на пациента под рентгенов контрол

Фиг. 4 Дилатация на нефростомния канал с телескопични дилататори

полюсна или средна чашка. След пункцията с 18G игла в колекторната система се въвежда 0.35" силиконизиран водач, по който се извършва постепенна дилатация на нефростомния тракт с метални телескопични дилататори на Alken до 25 Ch (Фиг.4). След проникването с нефроскопа в колекторната система на бъбрека литотрипсията се извършва с ултразвуков литотриптер или Holmium:YAG лазер за стандартната PCNL в положение по корем и едновременно антеградно с ултразвук и ретроградно с Holmium:YAG лазер при ECIRS в GMSV позиция (Фиг.5; Фиг. 6; Фиг.7; Фиг.8). За екстракция на фрагменти от камъка използваме щипки и кошнички с подходяща форма и размери.

В краят на всяка операция се извършва ендоскопска инспекция на колекторната система за остатъчни фрагменти или камъни. За целта се използват както ретроградно въведения ендоскоп при ендоскопска комбинирана интраренална хирургия, така и флексибилен ендоскоп, който може да се въведе през нефростомния канал при извършване на PCNL в положение по корем. Рутинно се поставя нефростома, която се сваля на първи постоперативен ден, а при необходимост в уретера може да се въведе и уретерален стент.

Постоперативно проследяване

Постоперативно при всички пациенти бяха извършвани лабораторни изследвания на кръв на първи постоперативен ден, ехография на 1 и 3 постоперативен ден и обзорна рентгенография на отделителната система при наличие на резидуални фрагменти, установени при ехографското изследване.

Ефективността (stone free rate - SFR) на операцията беше определяна по липсата на остатъчни фрагменти от конкрементите или наличието на остатъчни фрагменти с размери под 5 мм на първи постоперативен ден. Безопасността на методите беше определяна по честотата на интра- и постоперативните усложнения, които бяха класифицирани по модифицираната система на Clavien-Dindo.

Статистически анализ

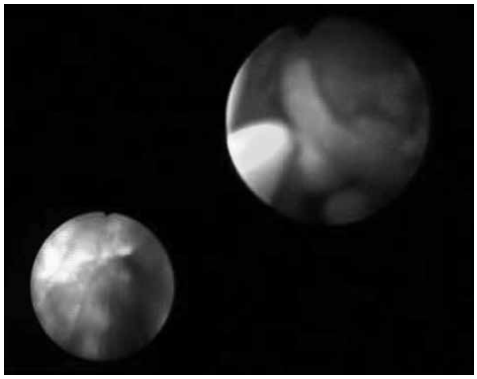
Сравнителният анализ на данните от двете групи пациенти се извърши чрез Student t-test за метричните променливи и с Pearson chi-square test за категорийните променливи, при ниво на значимост $p < 0,05$. Анализите бяха извършени със SPSS v.16.0.1.

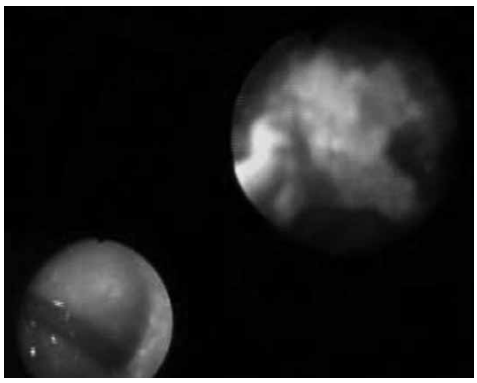
РЕЗУЛТАТИ

Не се установиха статистически значими разлики във възрастта на пациентите и размера на конкрементите между двете групи. Разпределението на пациентите по ASA сбор показа статистически по-висока честота на ASA III клас в групата пациенти, оперирани чрез ECIRS в GMSV положение (14,3% vs 4,4%; p=0,042). Пациентите от ECIRS-групата имаха и сигнификантно по-висок индекс на телесна маса (BMI) в сравнение с

Фиг. 5 Ретроградeн и антеградeн достъп и литотрипсия на конкремента в бъбрека

Фиг. 6 Ретроградeн достъп и литотрипсия на конкременти в чашки, недостъпни за ригидна нефроскопия





Фиг. 7 Литотрипсия на конкремента – ендоскопски образ

Фиг. 8 Инспекция на кухинната система и литотрипсия на чашкови конкременти – ендоскопски образ

Таблица 1. Предоперативни характеристики на пациентите

	ECIRS	PCNL prone	p-value
Средна възраст (години ± SD)	49,1 ± 13,5	49,3 ±13,7	0,933
Съотношение мъже/жени	20:8	85:73	0,083
Среден BMI (kg/m^2 ± SD)	28,5 ± 5,9	24,3 ± 2,5	< 0,001
Средна повърхност на камъка (mm^2±SD)	1103,3 ± 690,2	1087,4 ± 880,1	0,928
Наличие на коралиформен камък (%)	35,7%	29,1%	0,483
Предходни процедури (%)			
пиелолитотомия	21,4%	12,0%	0,179
PCNL	3,6%	7,6%	0,442
SWL	25,0%	11,4%	0,052
Бъбречни аномалии (%)			
малротация на бъбрека	0%	3,8%	0,295
подковообразен бъбрек	3,6%	0%	0,017
ASA (%)			
ASA I	42,9%	48,1%	0,608
ASA II	42,9%	47,5%	0,652
ASA III	14,3%	4,4%	0,042

*PCNL prone – PCNL в положение по корем; SWL – екстракорпорална литотрипсия

Таблица 2. Резултати

	GMSV	PCNL prone	p-value
Stone free rate (%)	89,3%	81,0%	0,291
Средно оперативно време (min±SD)	70,8 ± 12,6	59,7 ± 11,1	< 0,001
Среден болничен престой (дни±SD)	4,1 ± 2,3	3,8 ± 1,0	0,421
Интраоперативна хеморагия (%)	3,6%	1,3%	0,372
Постоперативни усложнения (%)	25,0%	17,7%	0,236
Фебрилитет (%)	3,6%	7,0%	0,501
Хемотрансфузия (%)	7,1%	2,5%	0,203
Уринарна фистула (%)	7,1%	3,8%	0,421

PCNL-групата (28,5±5,9 vs 24,3±2,5; p<0,001). Предоперативните характеристики на двете групи пациенти са представени на таблица 1.

Средното оперативно време беше сигнификантно по-кратко в PCNL-групата (59,7±11,1 vs 70,8±12,6; p<0,001). Ефективността на операцията беше по-висока в ECIRS-групата, но без да достигне статистическа значимост (89,3% vs 81%; p=0,291). Не се установиха статистически значими разлики между средния болничен престой (4,1±2,3 vs 3,8±1,0; p=0,421) и честотата на постоперативните усложнения между двете групи (25% vs 17,7%; p=0,236). Честотата на хемотрансфузии беше по-висока в ECIRS-групата без да достига статистическа значимост (7,1% vs 2,5%; p=0,203). (Таблица 2.)

Разпределението на постоперативните усложнения по модифицираната класификация на усложненията на Clavien-Dindo е показано на Таблица 3.

Таблица 3. Разпределение на постоперативните усложнения по модифицираната класификация на Clavien-Dindo

Clavien score	ECIRS (n; %)		PCNL prone (n; %)	
None	21	75,0%	130	82,3%
Степен I	2	7,1%	16	10,1%
Степен II	1	3,6%	3	1,9%
Степен IIIA	3	10,7%	5	3,2%
Степен IIIB	0	0%	3	1,9%
Степен IVA	1	3,6%	0	0%
Степен IVB	0	0%	0	0%
Степен V	0	0%	1	0,6%

ОБСЪЖДАНЕ

Първоначално, PCNL е извършвана в косо положение на пациента по гръб, но постепенно положението на пациента по корем се наложи като конвенционалната позиция за PCNL, тъй като дава възможност за по-широко поле за пункция и голям обхват на движенията на нефроскопа. Въпреки тези предимства на положението по корем, то е свързано с неудобство на пациента и повишен риск от анестезиологични усложнения (кардио-циркулаторни и респираторни усложнения), особено при пациенти с придружаващи заболявания и обезитет (12,13). За повишаване на безопасността и намаляване на усложненията от PCNL през последните години бяха предложени алтернативни позиции на пациента – коса позиция по корем, позиция на гръб, латерално положение, Galdakao-модифицирана позиция (GMSV). (10, 14, 15, 16)

Galdakao-модифицираната позиция на пациента по гръб (GMSV), предложена от Gabriel Valdivia Uria и модифицирана от Gaspar Ibarluzea, намери най-широко приложение от алтернативните позиции за PCNL (17). Предимствата на GMSV позицията включват възможност за едновременен ретрограден и антеграден достъп до кухинната система на бъбрека, ендовизуален контрол на пункцията, намалена рентгенова експозиция на ръцете на оператора, липса на необходимост за промяна в позицията на пациента и допълнителни нефростомни канали, повишен комфорт за пациента, намалена честота на кардио-циркулаторни и респираторни усложнения. Тези предимства направиха GMSV

атрактивна опция за позициониране на пациента за PCNL, а напредъка във флексибилните ендоскопи и лазерните технологии даде възможност за извършване на ендоскопска комбинирана интраренална хирургия (ECIRS).

Положението на пациента по корем е рутинната за нас позиция за PCNL, а ECIRS в GMSV позиция въведохме в нашата клинична практика през 2011 година. ECIRS в GMSV предпочитаме при пациенти с повишен анестезиологичен риск по ASA, обезитет и усложнени форми на уролитиаза, при които едновременния ретроградeн и антеграден достъп до кухинната система на бъбрека би повишил вероятността за премахване на конкрементите след една процедура (едновременно наличие на уретерна и бъбречна литиаза, коралиформени конкременти, множествена литиаза). Предоперативната ригидна и/или флексибилна уретероскопия, като елемент на ECIRS дава възможност за предварителна оценка на уретера и възможността за извършване на ретроградни манипулации, установяване на морфологията на уретера и колекторната система на бъбрека, установяване на наличието на малформации и осъществяване на пункция на бъбрека под визуален контрол. Ретроградният достъп е полезен по време на ECIRS за достигане и литотрипсия на камъни в горнополюсна чашка или в чашки, които са недостъпни чрез перкутанния достъп, особено тези разположени успоредно на перкутанния канал, като остатъчни чашкови камъни могат да бъдат литотрипсирани или преместени в достъпни части на колекторната система и там да бъдат по-лесно литотрипсирани, освен това подобрява иригацията на колекторната система и пречи на миграцията на фрагменти от камъка по хода на уретера

Настоящото проучване е нерандомизирано ретроспективно проучване върху ефективността и безопасността на ECIRS в GMSV позиция по гръб, като за контролна група е използвана група от 158 последователни пациенти, оперирани с PCNL в стандартно положение по корем за същия период от време. Ефективността на процедурата беше висока и при двете групи пациенти (81% за PCNL prone групата срещу 89,3% за ECIRS – групата, p=0,291), като е в границите на публикувани до момента резултати от други проучвания. В проучване на Scoffone et al. върху ECIRS в GMSV позиция при 127 пациенти с големи по обем и усложнени конкременти в бъбрека, докладваният SFR е 81% след една процедура и 87,4% след повторно перкутанно лечение (18). Сравнително проучване на Guisti et al. върху 512 пациенти установява по-висока ефективност на ECIRS в GMSV позиция, без разликата да достига статистическа значимост (86,8% срещу 85,5%, p=0,16) (19).

В нашето проучване установихме средно оперативно време за ECIRS-групата от 70,8±12,6 мин, което е сходно с резултатите в проучването на Scoffone et al. върху ECIRS (70±28 min). В сравнение с PCNL-групата оперативното време в ECIRS-групата е сигнификантно по-дълго (59,7±11,1 vs 70,8±12,6; p<0,001). Тази разлика може да бъде обяснена с преимущественото приложение на ECIRS при пациенти с усложнени форми на уролитиаза и времето, необходимо за натрупването на клиничен опит с този метод. Детайлният анализ на оперативните времена в групата пациенти оперирани в GMSV показва намаляване на оперативното време в хода на кривата на заучаване на ECIRS.

По отношение на безопасността, комбинирането на 2 ендоскопски метода в ECIRS – RIRS и PCNL, преполага по-висок риск от усложнения, свързани с едновременния ендоскопски антеграден и ретроградeн достъп. В нашето проучване не установихме статистически значими разлики между двете групи в процента на следоперативните усложнения (25% vs 17,7%; p=0,236). Установените от нас 25% следоперативни усложнения и 7,1% хемотранзфузии в ECIRS-групата са в границите на докладваните в литературата усложнения, както за PCNL (до 83% следоперативни усложнения и до 8% хемотрансфузии (20)), така и за ECIRS (38,6% периоперативни усложнения, 3,1% хемотрансфузии (19)). В действителност едновременният ретроградeн достъп до кухинната система на бъбрека дава възможност за оптимизиране на перкутанния достъп чрез ендовизуален контрол на пункцията, намалява вероятността от антеградна миграция на фрагменти в уретера и необходимостта от допълнителни перкутанни канали за достигане на конкременти, недостъпни през създадения вече перкутанен канал, което би намалило и интра- и следоперативните усложнения.

Като ограничение на това проучване отчитаме неговия ретроспективен и нерандомизиран характер и неравномерното разпределение на пациентите в двете групи по брой, както и приоритетното прилагане на ECIRS в GMSV позиция при пациенти с по-висок риск по ASA и усложнени форми на уролитиаза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от това ретроспективно проучване предполагат, че ECIRS в Galdakao-модифицирана позиция на пациента по гръб е безопасна и ефективна процедура, без статистически значима разлика между ефективност и безопасност спрямо позицията на пациента по гръб

КНИГОПИС

1. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy,a new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10:257–9.
2. Deane LA, Clayman RV. Advances in percutaneous nephrostolithotomy. Urol Clin North Am 2007;34:383-95
3. Skolarikos A, Alivizatos G, de la Rosette JJMCH. Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. Eur Urol 2005;47:22–8.
4. de la Rosette JJMCH, Tsakiris P, Ferrandino MN, Elsakka AM, Rioja J, Preminger GM. Beyond prone position in percutaneous nephrolithotomy: a comprehensive review. Eur Urol 2008;54: 1262–9.
5. Alken P, Hutschenreiter G, Gunther R, Marberger M. Percutaneous stone manipulation. J Urol 1981;125:463–6.
6. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. BJU Int 2007;100:233–6.
7. Grasso M, Nord R, Bagley DH. Prone split leg and flank roll positioning: simultaneous anterograde and retrograde access to the upper urinary tract. J Endourol 1993;7: 307–10.
8. Kerbl K, Clayman RV, Chandhoke PS, et al. Percutaneous stone removal with the patient in a flank position. J Urol 1994;151:686–8.
9. Shoma AM, Erakay I, El-Kenawy MR, El-Kappany HA. Percutaneous nephrolithotomy in the supine position. Technical aspects and functional outcome compared with the prone technique.Urology 2002;60:388–92.
10. Valdivia JG, Valle J, Lopez JA, et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. J Urol 1998;160:1975–8.
11. Miano R, Scoffone C, De Nunzio C, et al. Position: Prone or supine is the issue of percutaneous nephrolithotomy. J Endourol.2010:24;6:931-938
12. Peces-Barba G, Rodriguez-Nieto MJ, Verbanck S, Paiva M,Gonzalez-Mangado N. Lower pulmonary diffusing capacity in the prone vs. supine posture. J Appl Physiol 2004;96:1937–42.
13. Pump B, Talleruphuus U, Christensen NJ, Warberg J, Norsk P. Effects of supine, prone, and lateral positions on cardiovascular and renal variables in humans. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2002;283:R174–80
14. Gofrit ON, Shapiro A, Donchin Y, et al. Lateral decubitus position for percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese or kyphotic patient. J Endourol 2002;16:383–6.
15. Manohar T, Jain P, Desai M. Supine percutaneous nephrolithotomy: effective approach to high-risk and morbidly obese patients. J Endourol 2007;21:44–9.
16. Neto EA, Mitre AI, Gomes CM, Arap MA, Srougi M. Percutaneous nephrolithotripsy with the patient in a modified supine position. J Urol 2007;178:165–8.
17. Ibarluzea G, Scoffone C, Cracco CM, et al. Supine Valdiviaand modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. BJU Int 2007;100:233–236.
18. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: A new standard for percutaneous nephrolithotomy? Eur Urol 2008;54:1393–1403.
19. Giusti G., Zandegiacomo S., Bonvissuto G., Taverna G., Maugeri O., Benetti A., Peschechera R., Guarella V., Graziotti P. PCNL: prone or supine? Eur Urol Suppl 2011;10(2):70
20. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007:51:899-906

Адрес за кореспонденция:
Д-р Кремена Петкова
Военномедицинска академия - София
Катедра Урология и нефрология
Клиника Ендоурология и ЕКЛ
Тел. +359 887626583
E-mail: kremena.petkova@vma.bg

Address for correspondence
Dr. Kremena Petkova
Military Medical Academy - Sofia
Department of Urology and Nephrology
Clinic of Endourology and SWL
Tel. +359 887626583
E-mail: kremena.petkova@vma.bg