



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ – СКОПЈЕ**

**МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ**

**УНИВЕРЗИТЕТСКА КЛИНИКА ЗА ТРАУМАТОЛОГИЈА, ОРТОПЕДИЈА,  
АНЕСТЕЗИЈА, РЕАНИМАЦИЈА, ИНТЕНЗИВНО ЛЕКУВАЊЕ И УРГЕНТЕН ЦЕНТАР**

**УНИВЕРЗИТЕТСКА КЛИНИКА ЗА УРОЛОГИЈА**

**Евалуација на електролитниот, ацидо-базниот и  
коагулациониот статус при трансуретрална ресекција  
на простата**

Докторска дисертација

Докторанд

Асс. Д-р Александра Пановска Петрушева м-р, сци

Ментор

Проф. д-р Владимир Георгиев

Скопје, 2017

## Содржина:

Резиме.....	3
1. Вовед.....	6
1.1. Анатомија на простатична жлезда.....	6
1.2. Хируршка техника.....	8
1.3. Иригациони течности за ендоскопска процедура.....	10
1.4. Предоперативна проценка и подготовка на пациенти планирани за TURP.....	13
1.5. Избор на анестезиолошки техники за изведување на TURP процедурата.....	14
1.6. Потенцијални интраоперативни компликации при TURP.....	15
1.7. Презентација на TURP синдром.....	16
1.8. Хемолиза при TURP.....	22
1.9. Промени во ацидо-базниот статус при TURP.....	23
1.10. Промени во коагулациониот статус при TURP.....	25
1.11. Менаџмент и терапевтски третман на коагулопатиите кај пациентите подложени на TURP.....	28
1.12. Менаџмент, превенција и третман на TURP синдром.....	30
2. Цели на докторскиот труд.....	37
3. Мотив за изработка докторскиот труд.....	37
4. Дизајн на студијата, материјал и методи.....	38
5. Статистичка анализа.....	41
6. Резултати.....	42
7. Дискусија.....	98
8. Заклучок.....	107
9. Литература.....	108

## Резиме

*Вовед:* TURP е ендоскопска уролошка интервенција, историски златен стандард и камен темелник за третман на ВРН, но сеуште поврзана со интра и постоперативни несакани дејства, TURP синдром, коагулопатија и крвавење. TURP синдром е дефиниран како серумска натриум концентрација  $\leq 125$  mmol/L во комбинација со клинички кардиоваскуларни и невролошки манифестации. Врз основа на оваа дефиниција стапката на TURP синдром се движи меѓу 0.5% и 10.5%. Сериозни промени во ацидо-базниот статус и клинички релевантна метаболна ацидоза настанува при поголема количина на иригациона абсорпција при TURP. Примарна фибринолиза со DIC е причина за коагулопатија и крвавење при TURP најчесто кога ресекцијата е подолга од 60 мин.

*Материјали и методи:* По одобрување од етичката комисија на Медицинскиот факултет во Скопје, добивме согласност од 80 пациенти предвидени за TURP на Клиниката за Урологија. Се работи за проспективна клиничка студија која опфати пациенти со АСА од 1-3 класификација. Испитаниците беа поделени во 2 групи од по 40 пациенти. Група 1 (n=40), каде што времетраењето на TURP процедурата беше пократка од 60 мин. и група 2 каде процедурата беше подолга од 60 мин. Кај сите испитаници се одредуваа демографски карактеристики, времетраење на хируршката процедура, физиолошките параметри, лабораториски параметри (електролитен, ацидо-базен статус и хематолошки параметри), појава на кардиоваскуларни и невролошки манифестации на TURP синдром, корелацијата меѓу вредноста на серумскиот натриум и манифестациите на TURP синдром, се одредуваше тежината на ресецираното простатично ткиво, волуменот на искористената иригациона течност и количеството на и.в. администрирани инфузии раствори. Сите постапки се изведуваа при спинална анестезија, а како иригациона течност се користеше стерилна вода.

*Резултати:* Испитаниците со времетраење на TURP интервенцијата, пократка и подолга од 60 мин. несигнификантно се разликуваа во однос на просечната возраст, телесната тежина и висина. Времетраењето на хируршката интервенција имаше сигнификантно влијание на вредностите на MAP ( $p=0.0011$ ) и на SpO<sub>2</sub> ( $p=0.00012$ ). Во однос на HR ( $p=0.26$ ) и RR ( $p=0.73$ ) имаше несигнификантни разлики меѓу двете групи на испитаници. Должината на хируршката интервенција имаше сигнификантно влијание на електролитниот, ацидо-базниот и коагулациониот статус. Во групата испитаници каде интервенцијата траеше подолго од 60 минути, просечните вредности на натриум ( $139,45 \pm 2,4$  vs  $132,22 \pm 5,9$  vs  $130,02 \pm 5,6$ ) и хлор ( $98,52 \pm 2,1$  vs  $96,7 \pm 3,9$ ;  $p=0.011$ ) интраоперативно и три часа постоперативно беа значајно пониски во групата со траење на интервенцијата подолго од 60 минути, додека пак должината на интервенцијата немаше сигнификантно влијание на вредностите на калиум ( $p=0.15$ ;  $p=0.06$ ). Истовремено, намалените вредности на натриум беа во корелација со појавата на клиничките манифестации на TURP синдром кај групата пациенти со хируршка интервенција подолга од 60 мин. Во оваа студија се

докажа коагулопатија и постоење на примарна фибринолиза со намалување на вредностите на Hb ( $p < 0.001$ ), Plt ( $p = 0.0015$ ) и фибриноген ( $p = 0.001$ ), а воедно беа зголемени вредностите на PT ( $p = 0.006$ ), PTT ( $p < 0.01$ ), INR ( $p < 0.001$ ) и D-dimer ( $p < 0.001$ ) кај групата пациенти со времетраење на ресекцијата подолга од 1 час. Присуство на метаболна ацидоза специфична за TURP со намалени вредности на pH (0.018,  $p = 0.000003$ ), бикарбонати ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.002$ ) и BE ( $p = 0.32$ ,  $p = 0.008$ ) постои кај втората група испитаници со должина на TURP процедурата повеќе од 60 минути. Сигнификантно поголема тежина на ресецирано простатично ткиво ( $p < 0.01$ ), поголема администрација на и.в. инфузии раствори ( $p < 0.001$ ) и поголем волумен на искористена иригациона течност ( $p < 0.001$ ) постои кај втората група испитаници со подолга хируршка интервенција од 1 час.

*Заклучоци:* Времетраењето на TURP процедурата е доминантен ризик фактор за појава на електролитни, ацидо-базни и нарушувања во коагулациониот статус. Промените во серумската концентрација на натриум интра и постоперативно предвидуваат развој на клиничка манифестација на TURP синдром. Потребата за следење на електролитниот, ацидобазниот и коагулациониот статус при TURP треба да се индивидуализира, земајќи ја во предвид тежината на простатичното ткиво, волуменот на искористена иригациона течност, а особено должината на хируршката процедура. Со оваа студија може да се прошират препораките за подобро познавање во врска со нарушувањата и компликациите при TURP и можеби ревизија на досегашните искуства и знаења со промените забележани во оваа студија.

*Клучни зборови:* TURP, TURP синдром, “TURP ацидоза”, коагулопатија.

## *Abstract*

*Introduction:* TURP is endoscopic urologic intervention, historical gold standard and the cornerstone for the treatment of BPH, but still related to intra- and postoperative adverse events, TURP syndrome, coagulopathy and bleeding. TURP syndrome is defined as the serum sodium concentration  $\leq 125$  mmol / L in combination with cardiovascular and neurological clinical manifestations. Based on this definition, the rate of TURP syndrome is between 0.5% and 10.5%. Serious changes in acid-base status and clinically relevant metabolic acidosis occurs in a greater amount of irrigation sy absorption during TURP. Primary fibrinolysis SEC cause coagulopathy and bleeding in TURP usually when resection is longer than 60 minutes.

*Materials and Methods:* the approval of the ethics committee of the Medical Faculty, received the consent of 80 patients provided for TURP the Clinic for Urology. It's about a prospective clinical study that included patients with ASA 1-3 classification. Respondents were divided into 2 groups of 40 patients. Group 1 ( $n = 40$ ), where the duration of TURP procedure was shorter than 60 minutes. and group 2 where the procedure was longer than 60 minutes. At all

determining demographic characteristics, duration of the surgical procedure, physiological parameters, laboratoriski parameters (electrolyte, acid-base status and hematologic parameters), the occurrence of cardiovascular and neurological manifestations of TURP syndrome, the correlation between the value of serum sodium and manifestations of TURP syndrome is determined recessed weight of prostatic tissue volume of the used liquid and irrigation sy kolichevstvoto of i.v. administered infusion solutions. All procedures were performed under spinal anesthesia, and as irrigation sy fluid used sterile water.

*Results:* Respondents duration of TURP intervention, shorter and longer than 60 minutes. insignificant differed in terms of average age, weight and height. The duration of surgery was significantly influenced by the values of MAP ( $p = 0,0011$ ) and SpO<sub>2</sub> ( $p = 0,00012$ ). In terms of HR ( $p = 0.26$ ) and RR ( $p = 0.73$ ) had insignificant differences between the two groups of respondents. The length of surgery was significantly influenced by the electrolyte, acid-base and coagulation status. In the group where participants intervention lasted longer than 60 minutes, average values of sodium ( $139,45 \pm 2,4$  vs  $132,22 \pm 5,9$  vs  $130,02 \pm 5,6$ ) and chlorine ( $98,52 \pm 2,1$  vs  $96,7 \pm 3,9$ ;  $p = 0.011$ ) and intraoperative three hours postoperatively were significantly lower in the group with duration of intervention for more than 60 minutes, while the length of the intervention had no significant impact on the values of potassium ( $p = 0,15$ ;  $p = 0,06$ ). At the same time, reduced sodium values were correlated with the onset of clinical manifestations of TURP syndrome in the group of patients with surgery longer than 60 minutes. This study demonstrated coagulopathy and existence of primary fibrinolysis by reducing the values of Hb ( $p < 0.001$ ), PLT ( $p = 0.0015$ ) and fibrinogen ( $p = 0.001$ ), and also increased the values of PT ( $p = 0.006$ ), PTT ( $p < 0.01$ ), INR ( $p < 0.001$ ) and D-dimer ( $p < 0.001$ ) in the group of patients with longer duration of resection 1 hour. The presence of specific metabolic acidosis TURP reduced in pH values ( $0.018$ ,  $p = 0,000003$ ), bicarbonates ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.002$ ) and ( $p = 0,32$ ,  $p = 0,008$ ) there is a second group in respondents length TURP procedure more than 60 minutes. Significantly greater weight of resected prostatic tissue ( $p < 0.01$ ), more administration i.v. Infusion solutions ( $p < 0.001$ ) and greater volume of fluid used irrigation sy ( $p < 0.001$ ) exists in the second group of subjects with a longer surgical 1 hour.

*Conclusions:* The duration of TURP procedure is the dominant risk factor for the electrolyte, and acid-base disturbances in coagulation status. Changes in serum sodium koncentracija intra- and postoperative predict the development of clinical manifestations of TURP syndrome. The need for monitoring of electrolytes, acid-base status and coagulation during TURP should be individualized, taking into account the severity of prostatic tissue, the volume of fluid used irrigation sy, and the length of the surgical procedure. This study could expand the recommendations for better knowledge about the disorders and complications with TURP and possibly revision of previous experiences and knowledge with the changes observed in this study.

*Keywords:* TURP, TURP syndrome "TURP acidosis" coagulopathy.

## 1. ВОВЕД

Бенигна хиперплазија на простата (ВРН) е често заболување кај мажите над 40 годишна возраст(1,2). Инциденцата на простатичната хиперплазија се зголемува линеарно со возраста. ВРН се јавува кај околу 50% од мажите на возраст од 60 години и околу 90% од мажите на возраст од 85 години(3). Точниот механизам на настанување на ВРН е сеуште непознат. Се смета дека при тоа има влијание долгорочната синтеза на тестостерон, а пак некои автори имаат хипотеза дека ВРН е наследна(4).

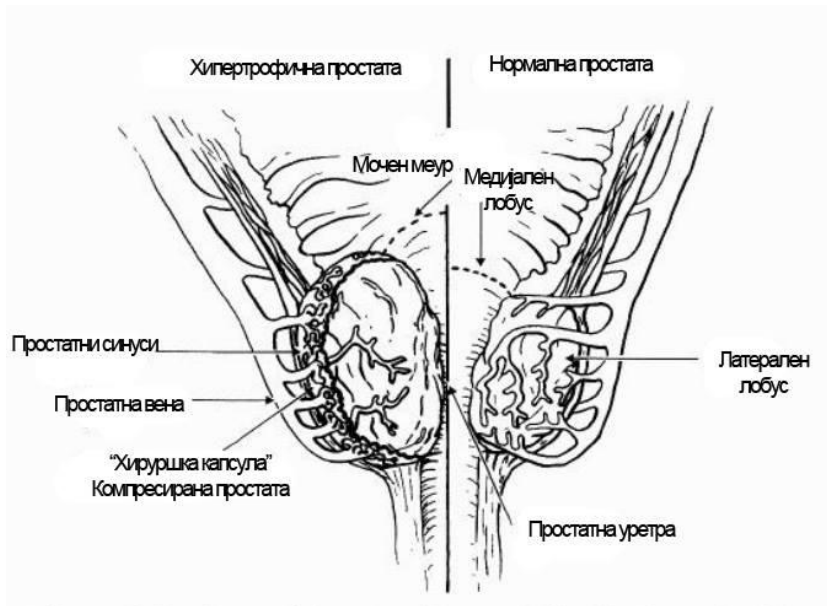
Ова заболување се карактеризира со симптоми на долниот уринарен тракт, како што се уринарна зачестеност, итност, инконтиненција, ноќно мокрење, слаб уринарен проток и интермитентност(5). ВРН може да предизвика уринарна опструкција и со тоа го зголемува ризикот од инфекции на уринарниот тракт(6).

### 1.1. АНАТОМИЈА НА ПРОСТАТИЧНА ЖЛЕЗДА

Нормалната големина на простатата е 20 гр., така што кога големината на простатата е > 30 гр., а според некои автори > 100 гр. станува збор за ВРН(7).

Големината на простатата се оценува со помош на бимануелен преглед, трансректално, ултразвучно скенирање и ендоскопска инспекција(8).

Простатичната жлезда ја опкружува уретрата при нејзиното излегување од базата на мочниот меур. Таа е изградена од 2 дела: жлезден (секреторни ациноси) и дел составен од мазни мускули и фиброзно ткиво. И двата се опкружени со фиброзна капсула.



Слика 1. Анатомија на хипертрофична простата. Хипертрофичната жлезда претставува леомиотоматозна хиперплазија на субмукозните жлезди и мазниот мускул на уретрата на простатата, што го турка нормалното ткиво на простатата за да создаде "хируршка капсула". (Anesthesia for urologic surgery. In: Stoelting RK, Barash PG, Gallagher TJ, eds. Advances in anesthesia. Vo13. Chicago: Year Book Medical, 1986:379).

Простатата има богато снабдување со крв, а венската дренажа е преку големи тенко-сидни синуси во непосредна близина на капсулата.

Кај простатата се опишани 4 хистолошки зони (McNeal зони) :централна зона, периферна зона , предна (фибромускуларна) зона и транзиторна (преодна или периуретрална) зона. Периуретралната зона на простатичната жлезда го опкружува проксималниот дел на уретрата при нејзиното излегување од базата на мочниот меур и формира два крушковидни лобуси.

20 % од мажите над 40 години имаат хиперплазија на транзиторната зона на простатата, а процентот се зголемува до 50% над 50 години и 70% над 60 години(9).Хиперпластичното простатично ткиво предизвикува опструкција на проксималниот дел на уретрата. Нормалното простатично ткиво е под притисок од самата капсула која често се нарекува “хируршка капсула”.

Инервацијата на простатата потекнува од простатичниот плексус, кој пак е дел од инфериорниот хипогастричен плексус и носи симпатички влакна од T<sub>11</sub> – L<sub>1</sub> и парасимпатички влакна од S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>. Нервните влакна за болна инервација од простатата, простатичната уретра и мукозата од мочниот меур потекнуваат главно од сакралните нерви S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>. Болните сигнали од дистензијата на мочниот меур патуваат преку симпатичките влакна и водат потекло од T<sub>11</sub> – L<sub>2</sub>. Проприоцепторната сензација во мочниот меур е од страна на простатичните влакна од S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>.

## 1.2. ХИРУРШКА ТЕХНИКА

Трансуретрална ресекција на простата (TURP) е ендоскопска уролошка интервенција, која се користи за третман на ВРН (10). Самото име укажува на тоа дека со оваа техника се овозможува визуелизација на простатата преку уретрата и нејзино отстранување (11). TURP најчесто се изведува кај пациенти, кај кои тежината на простатата е поголема од 60 gr (12). Отворената простатектомија носи помал ризик кога простатата е поголема од 100 g.

## Потенцијални проблеми при TURP

### Интраоперативно

- TURP синдром
- Крвавење
- Миокардијална исхемија
- Хипотермија
- Перфорација на простатична капсула
- Перфорација на мочен меур и уретра
- Пенилна ерекција

### Постоперативно

- TURP синдром
- Спазам на мочен меур
- Продолжено крвавење
- Тромбемболија
- Длабока венска тромбоза
- Миокардијална исхемија/инфаркт
- Постоперативна когнитивна инсуфициенција

## Слика 2. Интраоперативни и постоперативни компликации при TURP

TURP е ефикасна замена за отворена простатектомија во најголем број случаи (13). Оваа ендоскопска интервенција претставува златен стандард кај 95 % од едноставните простатектомии (14). TURP се смета за камен темелник во хируршкиот третман при ВРН. Ефикасноста на постапката е документирана и сите докази ја подржуваат идејата дека “TURP е тука да остане”(14).

Во изминатите години евидентни се технички подобрувања и надминувања на интра и постоперативните несакани дејства, но сепак сеуште постои загриженост во однос на компликациите, како што се TURP синдром, крвавење и уретрални стриктури (15). Мултицентрична студија на 10,654 пациенти со ВРН, третирани со TURP, покажа дека смртноста е намалена од 0.1%, но морбититетот е сеуште со висок процент и тоа 11.1 (16).

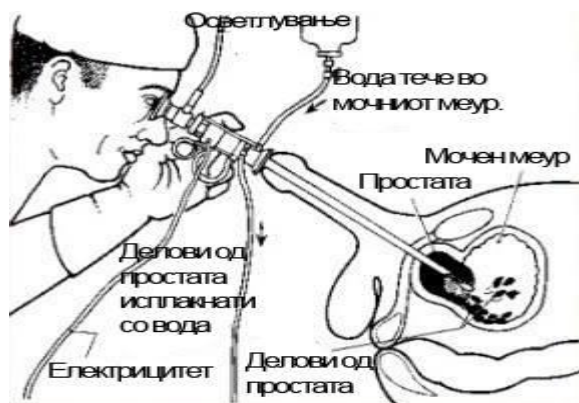
Една од новите технички измени на TURP процедурата е примена на биполарната технологија. Биполарниот TURP (B-TURP) за разлика од монополарниот TURP (M-TURP) е техника при која се користи физиолошки раствор како иригациона течност (17,18).

B-TURP не ја спречува иригационата абсорпција во системската циркулација, така што секогаш треба да се има на ум можноста за неочекувана хипонатремија и белодробен едем поврзано со иригација со физиолошки раствори (19).



Периоперативниот морбидитет при TURP техниката се движи од 18 % до 26%, а смртната статистика е висока и се движи до 1 % (20).

Хируршката TURP техника се изведува со помош на ресектоскоп низ кој се воведува дијатермална еза. Целта е да се ресецира хиперпластичното ткиво, а притоа да се сочува интегритетот на “хируршката капсула”.



Слика 3. Ресекција на простата со помош на ресектоскоп

Простатичното ткиво се ресецира во вид на мали ленти со директна визуелизација употребувајќи дијатермална еза која истовремено може да сече и коагулира. Мочниот меур континуирано се плакне (иригација со течност) за да се овозможи директна визуелизација, плакнење на крвта и остатоците (дебрисот). На крајот од постапката се пласира катетер со трократен лумен и иригацијата (плакнењето) продолжува уште 24 часа по операцијата.

Процедурата се изведува во литотомска положба, понекогаш со главата навалена надолу (Тренделенбург) и вообичаено трае од 30-90 минути, зависно од големината на простатата и искуството на хирургот.

### 1.3. ИРИГАЦИОНИ ТЕЧНОСТИ ЗА ЕНДОСКОПСКА ПРОЦЕДУРА

TURP процедурите имаат посебни карактеристики поради користење на иригациони течности за полнење на мочниот меур, дилатирање на мукозните површини, отстранување

на крвта, чистење и плакнење на ресецираните парчиња простатично ткиво како и овозможување на подобра визуелизација.

При TURP се користат разни иригациони раствори: дестилирана вода, глицин, сорбитол, манитол и физиолошки раствор.

Идеалниот иригант е транспарентен (добра видливост), електрично непроводен (да спречи дисперзија на дијатермалната струја), изотоничен, нетоксичен, нехемолитичен кога ќе се абсорбира, лесен за стерилизација и да е ефтин (21). Ниту еден иригант не ги исполнува сите овие критериуми.

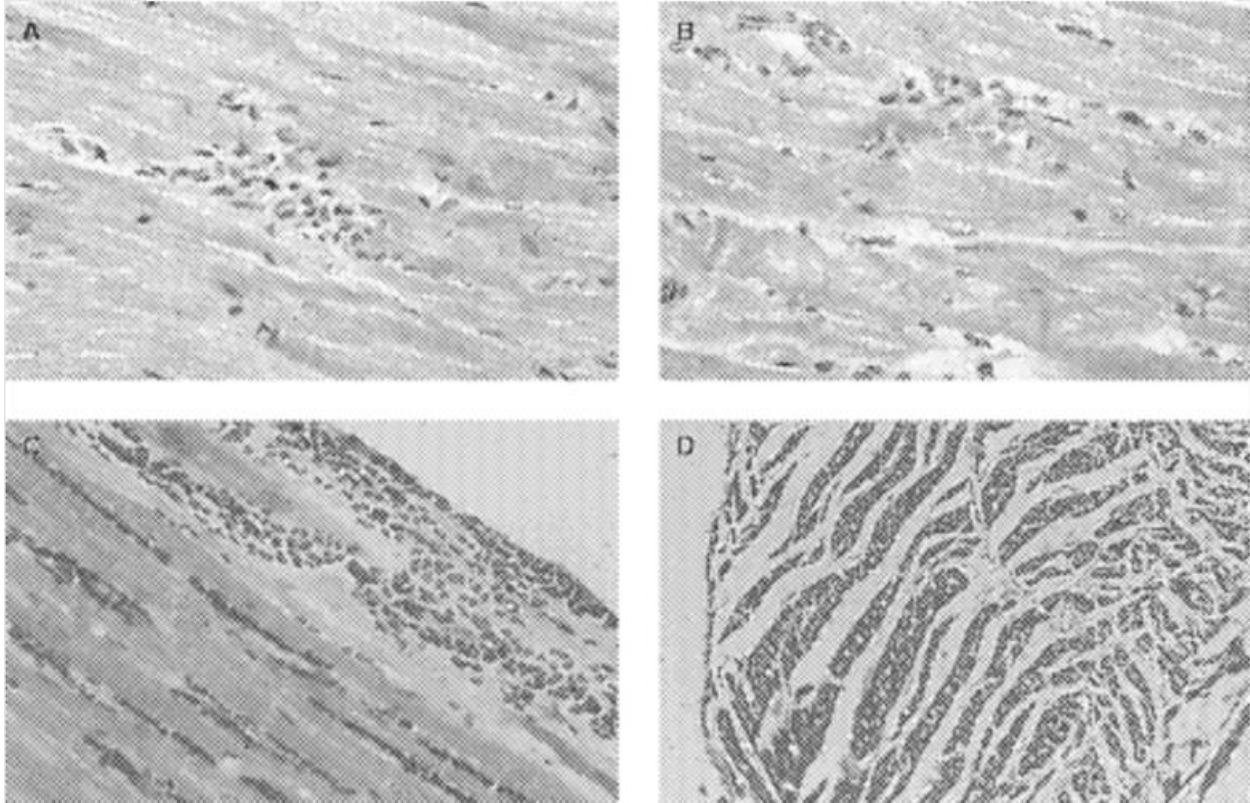
Раствор	Осмоларитет (mOsm/kg)	Предности	Недостатоци
Манитол (5%)	275 (iso)	Изомоларен раствор. Не се метаболизира.	Осмотичка диуреза. Акутно интраваскуларно проширување.
Сорбитол (3.5%)	165 (hypo)	Исто како глицин	Хипергликемија Лактатна ацидоза Осмотичка диуреза
Глукоза (2.5%)	139 (hypo)		Хипергликемија
Уреа (1%)	167 (hypo)		Зголемува крвна уреа
Цитал (Сорбитол 2.7% + Манитол 0.54%)	178 (iso)		Растворот е скап и ретко достапен

Дестилирана вода	0 (hypo)	Електрично инертна Подобrena видливост Достапна цена	Хемолиза Хемоглибинурија Хемоглибинемија Хипонатремија
Глицин (1,5%) Глицин (1,2%)	220 (iso) 175 (hypo)	Помала веројатност за појава на TURP синдром.	Транзиентен постоперативен визуелен синдром, Хиперамонемеија Хипероксалурија
Обичен физ. раствор (0,9%)	308 (iso)	Поретка појава на TURP синдром.	Јонизиран, не може да се употреби при каутеризација.
Рингеров лактатен раствор.	273 (iso)		Јонизиран, не може да се употреби при каутеризација.

Слика 4. Најчесто употребувани иригациони течности при TURP

**Дестилирана (стерилна вода)** за наводнување во текот на TURP, познато е дека носи ризик од хемолиза доколку настане нејзина абсорпција во системската циркулација. Сепак, стерилната вода има предност во однос на другите иригациони течности. Овозможува подобра видливост и доколку се абсорбира, молекулите на водата брзо се дистрибуираат во вкупната телесна вода, што резултира со помалку изразена хиперволемија и хипонатремија, за разлика, ако, како иригант се користи глицин или раствор на манитол (22). Исто така стерилната вода е ослободена од потенцијално штетни супстанции, кои обично се додаваат за да се спречи хемолизата, ефтина е и достапна насекаде.

**Глицин** е неесенцијална аминокиселина, со плазма концентрација од 0,3 mmol/L и се метаболизира во хепарот како амонијак. 1,5 % глицин во некои земји е многу често користен како иригационен раствор при традиционалните ендоскопски интервенции во урологијата. Тој е некондуктивен, нехемолитичен и има неутрален визуелен дензитет, хипотоничен е со осмоларност од 220 mosm/L (блиску до осмоларноста на плазмата-290 mosm/L). Глицинот ја редуцира виталноста и преживувањето на изолираните кардиомиоцити (23) и е асоциран со субакутни ефекти на миокардот, манифестирано како Т-бран депресија или инверзија на ЕКГ по операцијата (24). Абсорпција на 500 ml глицин го зголемува ризикот од миокарден инфаркт (25).



Слика 4. Срцева патологија кај животни предизвикана со иригациона течност. Користење на светлосен микроскоп со хематоксилин-еозинско пребојување. (А) Фокален миокардитис во срцето на глувчето по апликација на глицин од 1,5%. (Б) Фокална некроза на миоцитите со инфламаторна реакција кај зајак од глицин 1,5%. (В) Вазодилатација и хеморагија во субендокардиумот кај глувци со манитол 5%. (Г) Екстремна интерстицијална дилатација во миокардот на зајакот жртвуван 2 часа по третманот со 100 ml kg-1 глицин 1.5%.

Глициноот е инхибиторен невротрансмитер во ретината, па абсорпција на големи количини води до намалување на трансмисијата на импулсите од ретината во церебралниот кортекс. Провоцираните визуелно-евоцирани потенцијали и детериорација на визијата се случуваат по абсорпција на неколку стотина ml од 1,5 % глицин. TURP слепилото е причинето од ретинална дисфункција од глицинската токсичност (26,27). Глициноот исто така може да има токсични ефекти врз бубрезите (28,29). Хипероксалуријата, од метаболизмот на глициноот во оксалат и гликолат е причина за ренално оштетување кај пациентите (30).

**Раствор на 2,7 % сорбитол и 0,54% манитол.** Оваа солуција е неелектролитна, хипоосмаларна (178 mosm/L) и брзо се елиминира од плазмата. Претставува скап иригант, а сорбитолот се метаболизира до фруктоза што може да предизвика реакција кај пациенти сензитивни на фруктоза и исто така да доведе до кома кај пациенти со болести на хепарот (31,32).

**Физиолошки раствор** не може да биде користен како иригант при стандардна простатична ресекција, затоа што неговата јонска содржина, ја дисперзира струјата, спречувајќи ја ресекцијата и коагулацијата. Тој може да се користи само како иригант при ресекција со биполарен ресектоскоп, но може да предизвика хиперхлоремична ацидоза при негова екцесивна абсорпција во системската циркулација (33).

#### 1.4. ПРЕДОПЕРАТИВНА ПРОЦЕНКА И ПОДГОТОВКА НА ПАЦИЕНТИ ПЛАНИРАНИ ЗА TURP

Предоперативната проценка вклучува комплетна медицинска историја и предоперативни испитувања (комплетна крвна слика, електролитен статус, ЕКГ, РТГ на бели дробови). Посебно внимание треба да се обрати на кардиоваскуларниот статус, особено срцева слабост, каде абсорпцијата на иригационата течност го зголемува ризикот. Хроничната хипертрофија на простата може да предизвика обструктивна ренална инсуфициенција, така што предоперативната анализа на урината е задолжителна за да се исклучи или да се лекува уринарната инфекција, која може да доведе до ризик од постоперативна сепса.

Пациентите кои вообичаено се третирали со овој вид хируршка интервенција се постари (>60 години) и кај нив често се присутни заболувања од повеќе системи. Во студијата на авторот Mebust WK, со просечна возраст на пациентите од 60 години, најчести предоперативни состојби се : белодробни (14,5%), гастроинтестинални (13,2%), миокарден инфаркт (12,5%), срцеви аритмии (12,4 %), бубрежна инсуфициенција (9,8%) и дијабетес (9,8%) (34).

Функционалниот капацитет на органите се редуира со стареењето, а со тоа помала е способноста за поднесување на стрес. Способноста на бубрезите да го балансираат натриумот и водата е нарушена кај постари пациенти, како резултат на намалена плазма ренин активност, уринарните и крвните алдостеронски нивоа и намален одговор на антидиуретичен хормон. Па така, при присуство на ренална или кардијална болест, интравенските течности треба да бидат внимателно администрирани, особено кај постари пациенти кои се подложени на ендоскопска интервенција.

## 1.5. ИЗБОР НА АНЕСТЕЗИОЛОШКИ ТЕХНИКИ ЗА ИЗВЕДУВАЊЕ НА TURP ПРОЦЕДУРАТА

### 1.5.1 Спинална анестезија

Спиналната анестезија се смета како техника на избор за TURP , иако има малку докази кои покажуваат значителна разлика меѓу општата и спиналната анестезија (35). Сепак кај пациентите кои се подложени на TURP под општа анестезија, полесно може да се развие дилуциона хипонатремија поради бавната абсорпција на иригационата течност во крвните садови (36,37).

Спиналната анестезија нуди неколку предности во однос на општата анестезија (38). Таа е корисна за пациенти со заболување на дишните патишта. Исто така, таа дава добра постоперативна аналгезија и го намалува хируршкиот стрес одговор. Најважно од се е што му овозможува на анестезиологот да го следи нивото на свесност кај пациентите, со што откривањето на раните симптоми на TURP синдромот е полесно. Исто така, овозможува рано откривање на капсуларни микроперфорации и перфорација на мочниот меур, при што пациентот се жали на периумбиликална болка или болка во рамото. Спиналната анестезија традиционално се одбегнува кај пациенти со исхемична срцева болест, но сепак инциденцата на миокардна исхемија е иста и кај спиналната и кај општата анестезија (39). Спинален блок до T10 ниво е потребно за да се елиминира непријатноста предизвикана од дистензијата на мочниот меур. Употребата на pencil point спинални игли ја намалува можноста за појава на постспинална главоболка кај пациентите. Литотомската позиција кај пациентите при TURP го подобрува венското враќање на крвта, но сепак хипотензијата може да се манифестира кога долните екстремитети се враќаат во првобитна положба по завршување на операцијата. Третманот на хипотензијата со вазоконстриктори го намалува ризикот од преоптоварување со течности при брза интравенска администрација. Се препорачува внимателно следење на артерискиот крвен притисок за време и по операцијата. Ако е потребно, може да се обезбеди седација со интравенска апликација на бензодиазепински препарати, но ова може да предизвика конфузија, дезинхибиција и немир. Инфузија со пропофол може да биде поуспешна.

### 1.5.2 Општа анестезија

Во услови каде општата анестезија се користи (кога постои контраиндикација за спинална анестезија, неможност за лежечка положба подолго време или има постојана кашлица која ја попречува хируршката процедура), изборот на вентилација ќе зависи од факторите на пациентот. Литотомската позиција во комбинација со главата надолу, ги редуира инспираторниот волумен и функционалниот резидуален капацитет и ја зголемува веројатноста за желудечна регургитација. Ендотрахеалната интубација и вентилација со позитивен притисок може да ги отстранат овие промени. Употребата на ларингеална маска со спонтанна вентилација кај селектирани пациенти е добро прифатена алтернатива. При површна општа анестезија, пенилната ерекција ја попречува самата операција. Тоа може да се надмине со продлабочување на анестезијата. Спиналната анестезија не секогаш може да ги превенира овие компликации.

### 1.5.3 Локална анестезија

Ограничен TURP кај високо ризични пациенти се врши со користење на локална инфилтрација на перинеумот и простатичната фоса. Но квалитетот на аналгезијата е инфериорен во однос на спиналната анестезија, а големината на простатата во овој случај треба да биде помала од 40 гр.

## 1.6. ПОТЕНЦИЈАЛНИ ИНТРАОПЕРАТИВНИ КОМПЛИКАЦИИ ПРИ TURP

Потенцијални интраоперативни компликации при TURP се:

1. Абсорпција на иригантот

2. Миокардна исхемија (25%) и миокарден инфаркт (1-3%)

3. Хипотермија

4. Перфорација на простатичната капсула, уретрата или мочниот меур со ресектоскопот.

5. Крвање (голема простатична жлезда, екстензивна ресекција кога простатата е повеќе од 40- 60 гр. и пролонгирана хируршка интервенција повеќе од 60 мин). Хистологијата не е поврзана со различноста во крвањето. Мерење на хемоглобинските вредности во праксата се корисни истражувања. Урокината ослободена од простатичното ткиво може да предизвика системска хемолита, што доведува до влошување на постоперативната хеморагија. Пациентите вообичаено губат 2,4-4,6 крв/минута ресекција, без разлика на видот на анестезиолошката техника (40).





TURP синдром е редок, но потенцијално фатален синдром со мултифакторијална и комплексна патофизиологија, така што бара мултидисциплинарно водење и менаџирање (48,49,50).

TURP синдромот може да се јави во првите 15 мин. од ресекцијата (ран TURP синдром), па се до 24 часа постоперативно (51,52).

TURP синдром се карактеризира со системски манифестации (кардиоваскуларни, CNS промени, електролитни и метаболни промени).

### Знаци и симптоми на TURP синдром.

<i>Централен нервен систем</i>	<i>Кардиоваскуларен и респираторен</i>	<i>Метаболчки и ренален</i>
Немир	Хипертензија	Хипонатремија
Главоболка	Тахикардија	Хипергликемија
Конфузија	Тахипнеа	Интраваскуларна хемолiza
Конвулзии	Хипоксија	Акутен ренален колапс
Кома	Френкова пулмонарна едема	
Визуелни пореметувања	Хипотензија	
Наузеа	Брадикардија	
Повраќање		

Слика 7. Системски манифестации при TURP синдром

Не постои класична презентација на TURP синдром, комплексноста на синдромот е голема, така што дури и со најдобро разбирање на патофизиологијата, голема е непредвидливоста на синдромот, па не постои стандарден протокол во однос на превентивните мерки и менаџментот.

Клиничната слика на TURP синдромот варира и е под влијание на видот на иригантот кој се користи, од самиот пациент и од хируршките фактори. Знаците се неодредени, неспецифични и варијабилни, од сензации по лицето и вратот, летаргија, страв, замор, главоболка, вртоглавица, гадење, повраќање, диспнеа, аритмии, хипертензија, брадикардија, немир, конфузија. Ако не се третираат навремено симптомите, клиничката слика се влошува со појава на цијаноза, хипотензија, кардијален арест и смрт (53,54,55,56,57,58).

Употребата на монополарни електроди како електрична каутеризација за ексцизија ја зголемува потребата за користење на некондуктивни иригациони течности. Овие течности

не содржат електролити, со што се зголемува можноста за нивна абсорпција во крвотокот. Ова може да резултира со појава на дилуциона хипонатремија и кардиоваскуларни и/или невролошки манифестации. TURP синдром е дефиниран како серумска натриум концентрација  $\leq 125$  mmol/L во комбинација со клинички кардиоваскуларни и невролошки манифестации (59,60). Врз основа на оваа дефиниција, стапката на TURP синдромот се движи меѓу 0.5% и 10.5% (59,61). Сепак, симптомите на TURP синдромот можат да се јават и кај пациенти со ниво на серумски натриум  $>125$  mmol/L (62).

Ризик факторите за појава на TURP синдром вклучуваат хируршко отварање на простатичен венски синус, зголемен иригационен притисок, пролонгирано оперативно време, употреба на хипотонична перфузија. Инциденцата на TURP синдром е повисока доколку операцијата трае повеќе од 90 мин., ако тежината на простатата е поголема од 45 g. или ако пациентите имаат акутна дизурија, се постари од 80 год. или припаѓаат на Африканската раса (59,62). Кардиоваскуларните и невролошките манифестации на TURP синдромот се опишани од страна на Хан и соработниците (26).

#### Листа на симптоми на TURP градирано по сериозност.

Сериозност	1	2	3
<b>Циркулаторни</b>			
Болки во градите	Времетраење < 5мин.	Времетраење >5мин	Повторени напади
Брадикардија	Намалување 10-20bpm	Намалување >20bpm	Повторени намалувања
Хипертензија	САП накачен до 10-20 mmHg	САП накачен >30mmHg	Ниво 2 со врем. 15 мин.
Хипотензија	САП паднат 30-50mmHg	САП паднат >50mmHG	Повторени падови >50mmHg
Слабо лачење урина	Потребни диуретици	Повторена употреба	Неефективност на диуретици
<b>Невролошки</b>			
Заматен вид	Времетраење <10мин	Времетраење >10мин	Времено слепило.
Наусеа	Времетраењ <5мин	Времетраење 5-120мин	Интензивна или >120мин
Повраќање	Еднократно	Повторено <60мин	Повторено > 60мин
Нелагодност	Слаба	Умерена	Силна
Збунетост	Времетраење <5мин	Времетраење 5-60мин	Времетраење >60мин
Замор	По тврдење на пациентот	Објективен замор	Замор подолг од 120 мин
Свест	Блага депресија	Сомноленција <60мин	Потреба од вентилатор
Главоболка	Блага	Сериозна <60мин	Сериозна >60мин

Слика 8. Кардиоваскуларни и невролошки манифестации на TURP синдромот

Кардиоваскуларните манифестации вклучуваат болка во градите, брадикардија и хипертензија. Невролошките манифестации вклучуваат заматен вид, гадење, повраќање, вознемиреност, конфузија, замор, промени во свесноста и главоболка. Вознемиреноста и заморот се вклучени во категоријата на немир. Манифестациите на TURP синдромот треба да се диференцираат од манифестациите на вазовагалниот рефлукс предизвикан од преполнетост на мочниот меур или со спиналната и/или епидуралната анестезија.

Интра и постоперативните промени во серумската концентрација на натриум може да предвидат клиничка манифестација на TURP синдром (62). Нормалните вредности на концентрацијата на серумскиот натриум се од 135-145 mmol/L. Сепак, клиничките манифестации на TURP синдромот се јавуваат и кај пациенти со серумско натриум ниво поголемо од 125 mmol/L, а тоа значи дека симптомите на TURP синдромот можат да се манифестираат дури и кога серумското натриум ниво останува во рамките на нормалните вредности (62).TURP синдромот е всушност клиничка дијагноза која се базира на симптоми и знаци поврзани со ексцесивна абсорпција на иригационата течност во циркулацијата. Таа се состои од акутни промени во интраваскуларниот волумен, промени во плазма концентрациите на супстанциите, осмоларноста и директни ефекти на иригационата течност која се користи. Влијанието е пропорционално на волуменот на абсорбираната иригациона течност. Благ до умерен TURP синдром може да се случи во 0.5-8 % пациенти (63,64,65), а вкупната смртност е 0,2-0,8 % (66,67). Тешка форма на TURP синдром е ретка, но сепак носи смртност до 25 % (27).

Поголеми студии покажуваат пониска рата на инциденца, и тоа, меѓу 0,78 до 1,4 % (16,68).

Системска абсорпција на хипотонична течност може да се случи директно во васкуларниот систем преку простатичниот венски плексус или индиректна абсорпција од ретроперитонеалниот или перивезикалниот простор (69,70).

Движечка сила е притисокот на иригационата течност, кој треба да го надмине венскиот притисок од 1,5 kPa.(71).

Скоро при секоја TURP процедура се абсорбира извесна количина на иригациона течност низ простатичните венски синуси (абсорбционата рата може да биде меѓу 10 и 30 ml/min. операционо време) (71). Кај 5-20 % од пациентите може да се абсорбира повеќе од 1L иригациона течност (27).

За да се одреди интензитетот на иригациона абсорпција при TURP, се користат повеќе методи. Одредување на концентрацијата на етанол во експирираниот гас е метод за првпат постулиран од Nahn. Со него може да се детектира мала абсорпција на иригациона течност (100-150 ml) во секој 10 минутен период (72).

Nahn RG во својата хипотеза презентира дека абсорпцијата на иригационата течност во крвта при TURP е асоцирана со дифузијата на натриумовите јони од интерстицијалната течност во плазмата. Дел од овој натриум е “заробен” и се отстранува при крвавење и уринарна екскреција. Нивото на заробен натриум се зголемува со количеството на крварење и две третини е заробено со плазма губитокот, а една третина со осмотската диуреза. Овој механизам придонесува за апсолутна загуба на натриум од организмот (73).

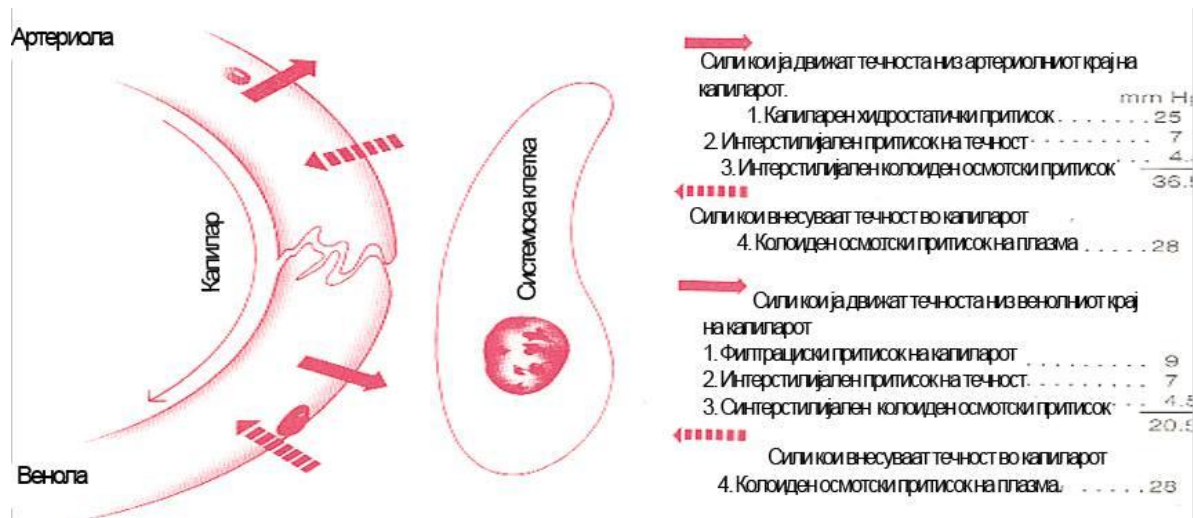
Навлегување на 1L иригант во циркулацијата за време од 1 h одговара со акутно намалување на концентрацијата на серумскиот натриум од 5-8 mmol/L и тоа навестува дека постои ризик од појава на симптоми поврзани со абсорпцијата (74).

### 1.7.1 Фактори кои влијаат врз повисоката стапка на абсорпција

Фактори кои што имаат влијание врз повисоката стапка на абсорпција, се следните:

- 1.Притисокот на иригационата течност
- 2.Низок венски притисок
- 3.Пролонгирана хирургија (>1 h)
- 4.Крвавење (поголем број на отворени венски синуси)
- 5.Капсуларна перфорација, перфорација на мочен меур, при што голем волумен на иригациона течност брзо се абсорбира во перитонеалната празнина .

**Акутните волуменски промени** претежно влијаат на кардиоваскуларниот систем. Брзата абсорпција на голем волумен на иригациона течност може да предизвика хипертензија со рефлексна брадикардија. Таа брза експанзија на волуменот може да достигне и до 200 ml/min. (75). Исто така може да настане акутна срцева слабост и пулмонален едем. Транзиторната хипертензија која може да отсутствува ако крварењето е профузно, може да биде следена од пролонгиран период на хипотензија поради брзата рамнотежа на хипотоничната течност со екстра целуларниот простор. Всушност хипонатремијата заедно со хипотензијата можат да доведат до истекување на водата преку осмотскиот и хидростатскиот притисочен градиент надвор од интраваскуларниот простор, па во пулмоналниот интерстициум тригерираат пулмонален едем и хиповолемичен шок (76). Ослободувањето на ендотоксини во циркулацијата асоцирано со метаболна ацидоза, може исто така да учествува во настанување на хипотензија (61,77).



Слика 9. Движење и размена на течности и материи на ниво на малите крвни садови

**Акутни промени во плазма концентрацијата на натриумот и осмоларноста** влијаат на централниот нервен систем. Акутната хипонатремија настанува како резултат на дилуциониот ефект на абсорпцијата на иригационата течност, но подоцна е предизвикана од натриурезата. Симптомите на хипонатремијата се поврзани со тежината и брзината на падот на натриум плазма концентрацијата. Само брза абсорпција на големи волумени може да предизвика ниска натриум плазма концентрација, типична за тешките форми на TURP синдром. Овој пад на концентрацијата на натриум создава осмотски градиент меѓу интра и екстрацелуларната течност во мозокот, што резултира со излевање на течност од интраваскуларниот простор, настанување на мозочен едем, покачен интракранијален притисок и невролошки симптоми (78). Тешка и брзо развивачка хипонатремија може да манифестира напади, кома, перманентно мозочно оштетување, респираторен арест, хернијација на мозочно стебло и на крај смрт.

Главна физиолошка детерминанта на CNS нарушувањата, не е самата хипонатремија, туку акутната хипоосмоларност. Ова е очекувано бидејќи крвно мозочната бариера е непермеабилна за натриум, но пермеабилна за вода (79). Мозокот реагира на хипоосмотскиот стрес со интраклеточно намалување на натриум, калиум и хлор. Со тоа се намалува интраклеточната осмоларност и се превенира мозочниот едем (80). Пациентите кои се хипонатремични, но имаат нормална осмоларност, се асимптоматични. Брзата редукција на плазмаосмоларноста го поттиснува мозочниот компензаторен механизам, па слободната вода се абсорбира во мозочниот паренхим, предизвикувајќи интоксикација со вода, церебрален едем и покачување на интракранијалниот притисок. Мозочниот едем е сериозен проблем, а развојот на церебрална хернијација, неколку часа постоперативно е главна причина за смрт поради иригациона абсорпција (79).

Дилуционата хипонатремија може да го пролонгира дејството на недеполаризирачки невромускулни блокатори, да доведе до проширување на QRS комплексот и Т бран инверзија.

**Хиперамонемията при TURP** настанува како резултат на навлегување на глицин во интраваскуларниот простор, при што, тој се метаболизира во порталната циркулација и бубрезите со процесот оксидативна деаминирања (81). Мозокот, исто така, содржи ензимски систем за отстранување на глициноот преку негова разградба на карбондиоксид и амонијак (82). Зголемувањето на серумското ниво на амонијак за време на ендоскопијата е секундарна на глицинската абсорпција, илустрирана со фактот дека хиперамонемията не се јавува кај пациенти кај кои се применува ретропубична ресекција без употреба на глицин (83).

Хиперамонемична енцефалопатија може да се јави како резултат на создавање на глиоксилна киселина и амонијак (84). Концентрацијата на амонијак во крвта над  $100 \mu\text{mol/L}^{-1}$  (нормални вредности од 10-35) е асоцирана со појава на невролошки знаци и симптоми (85).

### 1.7.2 Хемолиза при TURP

Дестилирана (стерилна вода) како иригациона течност сеуште се користи во многу области во светот. Хемолиза за време на TURP би можела да се случи особено кога се користи дестилираната вода како иригант. Хемолізата може да биде значаен фактор при настанувањето на TURP синдромот, особено кога тежината на ресецираното простатично ткиво е големо и каде времето на ресекција трае подолго (86,87).

Следењето на вредностите на концентрацијата на хемоглобинот во плазмата, хаптоглобинот и серумската млечна дехидрогеназа (LDH), како маркери за одредување на степенот на хемолізата при TURP, е особено важно за безбедноста на пациентите подложени на овој вид интервенција. Вредностите на овие параметри се всушност показатели на големината на абсорпцијата на иригационата течност при TURP, односно постои поврзаност меѓу степенот на хемолізата и големината на иригационата абсорпција (88).

Интраваскуларната хемолиза предизвикана од абсорпција на дестилирана вода доведува до зголемување на хемоглобинот, намалување на серумскиот натриум, зголемување на серумската LDH, намалување на хаптоглобинот, и зголемување на креатининот веднаш по TURP (89).

При интраваскуларна хемоллиза, црвените крвни зрнца се уништуваат и хемоглобинот влегува во плазмата. Настанува елевација на нивото на плазма хемоглобинот, како и елевација на нивото на серумската LDH. Хаптоглобинот ( $\alpha$ ), всушност  $\alpha_2$  глобулин, го врзува хемоглобинот во плазмата. Редукција на неговото ниво во плазмата претставува лабораториски знак за интраваскуларна хемоллиза (90).

Хемолизата, намалување на серумскиот натриум и зголемување на можноста за појава на TURP синдром може да доведе до нарушување на бубрежната функција. Зголемувањето на нивото на серумскиот креатинин веднаш по TURP интервенцијата е лабораториски знак за нарушена бубрежна функција. Најчесто ова претставува реверзибилна состојба кај пациенти, кај кои е докажана хемоллиза, но доколку хемолизата е доволно силна и пациентите имаат веќе постоечко оштетување на бубрежната функција, тогаш бубрежните оштетувања не се реверзибилни и може да доведат до акутна ренална инсуфициенција (91). Штетните ефекти на хемолизата врз реналната функција може да бидат мултифакторијални. Хемоглобинемијата сама по себе може да предизвика ренално оштетување. Хемоглобинот може да ги оклудира бубрежните тубули и да предизвика оштетување. Исто така, реактивните кислородни соединенија (ROS) кои ја следат хемолизата можат да ги оштетат бубрезите. Серумското железо и неговите соединенија, вклучувајќи го и хемоглобинот, можат да го промовираат формирањето на радикалните хидроксилни соединенија и липидната пероксидација преку т.н. Fenton-ова реакција и предизвикуваат оштетувања кои се огледуваат како предизвикување на хеморагични оштетувања на CNS(92), макуларна дегенерација (93) и улцеративен колитис (94). Хемоглобинот може да ги стимулира алвеоларните макрофаги да формираат ROS (95). Оксидативен стрес може да се случи при TURP и тој игра важна улога во патогенезата на TURP синдромот. TURP може да предизвика оксидативен стрес на еритроцитите (96).

## 1.9 ПРОМЕНИ ВО АЦИДО-БАЗНИОТ СТАТУС ПРИ TURP

Умерена иригациона абсорпција за време на TURP води кон специфична метаболна ацидоза типична за TURP, па може да се именува како “TURP ацидоза” (97). Следење на промените во ацидобазниот статус при TURP е речиси занемарено.

Повеќе софистицирани студии ги испитуваат промените на различни серумски варијабли, но нема доволно студии во однос на промените на ацидобазната рамнотежа при TURP. За евалуирање и интерпретирање на промените во ацидобазниот статус при TURP може да се применува конвенционалниот модел (Henderson-Hasselbalch) или пак Stewart-овиот модел како теоретски добиен пристап при кој силната јонска разлика (SID), вкупниот износ на слаба киселина ( $\text{Prot}^-$ ) и  $\text{pCO}_2$ , кои се три независни ацидобазни регулирачки варијабли. Од ова произлегува дека промените во водената и електролитната рамнотежа доведуваат

до промени во ацидобазниот статус. Конвенционално, метаболната компонента на ацидобазниот статус може да биде опишана со вредностите на рН, серумската бикарбонатна концентрација ( $\text{HCO}_3^-$ ) и базниот ексцес (BE).

Stewart-овиот модел повеќе се фокусира на влијанието на серумските електролитни концентрации врз ацидобазните промени за разлика од конвенционалниот Henderson-Hasselbalch-овиот пристап (98).

Силната јонска разлика лесно се пресметува од вредностите на серумските концентрации на натриум, калиум, хлор и лактати (99).

Дилуционата ацидоза е вистински клинички ентитет (100,101). Таа настанува како резултат на брза екстраклеточна волуменска експанзија со намалување на серумските бикарбонати (102). Некои автори сметаат дека дилуционата ацидоза има мало актуелно клиничко значење поради клеточното пуферирање. При брза екстраклеточна волуменска експанзија, настануваат само мали промени во нивото на екстраклеточните бикарбонати и рН вредностите (103,104,105).

Дилуционата ацидоза настанува кога плазма бикарбонатната концентрација се намалува поради екстраклеточна волуменска експанзија со раствори кои не содржат киселини и алкалии (105). Бикарбонатите и хлоридите се одредуваат на литар од екстраклеточниот волумен. Интраваскуларниот волумен изнесува само 25% од екстраклеточниот волумен и всушност неговиот процент станува уште помал при зголемување на губитокот на третиот простор во интерстицијалните ткива. Затоа дилуционата ацидоза може да се случи периперативно при губење на третиот простор и намалување на интраваскуларниот волумен (104).

Влошување на метаболната ацидоза и зголемување на базниот дефицит се маркери за крајната органска хипоерфузија. Периперативната дилуциона ацидоза може да ги предизвика овие промени.

Специфичната метаболна ацидоза која е опишана при TURP се карактеризира со намалување на вредностите на натриум, хлор, големата јонска разлика, рН вредноста, бикарбонатите и зголемување на серумските лактати (97). Оваа метаболна ацидоза не може да се означи со терминот дилуциона ацидоза и во спротивност со хиперхлоремичната ацидоза која е опишана при администрација на инфузија од 0,9 % NaCl. Затоа може да биде именувана како “TURP ацидоза” (105).

Поголема количина на иригациона абсорпција за време на TURP може да предизвика посериозни промени во ацидобазниот статус и да доведе до посериозна и клинички релевантна метаболна ацидоза (97).



Поради тоа, следењето на ацидобазниот статус кај пациентите подложени на TURP процедурата е од големо значење, особено при сомнение за TURP синдром, односно при појавата на првите симптоми на TURP синдромот.

## 1.10 ПРОМЕНИ ВО КОАГУЛАЦИОНИОТ СТАТУС ПРИ TURP

Промени во коагулациониот механизам, вклучувајќи го и фибринолитичкиот систем, се забележуваат почесто кај пациенти подложени на операција на простатата, отколку кај пациенти подложени на други видови операции (106).

Простатичната жлезда содржи висока фибринолитичка активност и е силно прокрвена.

TURP е ефикасна процедура и историски златен стандард за третман на ВРН, но сеуште е поврзана со синдромот на коагулопатија и крвање (107).

Тоа особено е изразено кај пациенти со голема простата, каде што ризикот од значајно крвање постои и при нормални предоперативни вредности на хемостаза. Периоперативното крвање може да биде и повеќе од 1L (107). Сето тоа доведува до хемодинамска нестабилност и потреба од трансфузија на крв и крвни деривати кај пациентите (108).

Коагулопатиите, односно крвањеето и тромбемболијата по TURP го продолжуваат времето на хоспитализација, како и потребата од реоперација.

Дисеминирана интраваскуларна коагулација (DIC) е причина за крвање при TURP (109). DIC претставува клиничко патолошки синдром и е манифестација на основната болест. Настанува како резултат на ослободување на прокоагулантни супстанции и на ткивниот фактор, тромбoplastин, од простатата во системската циркулација. Притоа се активира коагулациониот систем поради надпродукција на фибрин и формирање на фибрински тромби. Микротромбите предизвикуваат исхемија, како и намалување и трошење на коагулационите фактори и тромбоцитите. Компромитувано е крвното снабдување во органите, а со тоа настанува нивна дисфункција и оштетување (110). Се активираат интринзичните антикоагулантни механизми, што доведува до зголемен ризик од крвање.

Нерамнотежата на специфичниот еквилибриум помеѓу активниот ензим плазмин и неговиот антагонист антиплазмин е всушност причина за промените во коагулациониот механизам (111). Плазминот е ензим кој ги дигестира фибриногенот и фибринот и се наоѓа во глобулинската фракција на крвта како неактивен прекурсор плазминоген. Антиплазминот, од друга страна, е содржан во албуминската фракција. Трансформацијата на плазминоген во плазмин може да биде афектирана во ограничен простор од страна на

локален ткивен активатор или на општ начин со навлегување во циркулацијата на повеќе агенси како што се простатичното или панкреасното ткиво. Активирање на овој антикоагулантен систем, исто така, може да се случи како резултат на деструкција или дилуција на циркулирачкиот антиплазмин. На овој начин, промената во албумин/глобулин односот, може да го наруши нормалниот плазмин-антиплазмин сооднос (112).

Промените во фибриногенот и фибриноген деградациониот продукт (FDP), доведуваат до потенцијален развој на дисеминирана интраваскуларна коагулација (DIC). Постојат два начина според кои интраваскуларната потрошувачка на коагулациони фактори може да биде индуцирана: DIC со или без секундарна фибринолиза и примарна фибринолиза, што е многу редок случај. При TURP, примарната фибринолиза е причина за настанување на синдромот на коагулопатија, поради високата содржина на протеолитички езими од простатата и е патолошки механизам за директно активирање на плазминогенот и настанување на фибринска деградиција независно од коагулацијата, при што настанува големо профузно крвање (113). Примарната фибринолиза може да постои и без DIC, како единствен ентитет кој е одговорен за настанување на крвање (114,115). Клиничките манифестации на примарната фибринолиза вклучуваат мукокутани крвенења без микро или макроваскуларни тромботични компликации.

Не постои разлика во коагулационите варијабли меѓу пациентите со малигни или бенигни тумори (116).

Видот на анестезиолошката техника (спинална или општа) нема влијание во промените на коагулациониот механизам и претставува прашање на личен избор на анестезиологот (117).

Механизмот на настанување на DIC е сеуште нејасен и контроверзен. Постојат две теории. Првата е поврзана со туморски клетки кои вршат експресија на прокоагулантни фактори на нивната површина или поседуваат голема количина на тромбoplastин. Втората теорија е теорија на продукција на цитокини (IL-6 и TNF) (118,119,120).

Можно е истовремено присуство на примарна и секундарна фибринолиза при еден процес на основната болест (121,122). Притоа хеморагичната клиничка презентација ќе доминира, а коагулационите параметри ќе рефлектираат патолошки процеси врз обата фибринолитички процеси. Механизмот на примарната фибринолиза е во корелација со експресијата на урокиназа плазминоген активатор (u-PA) од простатичното ткиво (123).

Лабораториските крвни анализи може да бидат од корист при дијагностицирање на DIC. Коагулационите параметри, вклучувајќи ги PT, PTT и INR се пролонгирани, поради трошење на коагулационите фактори, а притоа постои придружна анемија и тромбоцитопенија.

Серумската концентрација на фибрин деградационите продукти (FDP) и D-dimer-и се зголемени, а вредноста на фибриногенот е намалена поради неговата потрошувачка (хипофибриногенемија). Во периферната крвна размаска има бројни шистоцити (schistocytes), како последица на фрагментација на црвените крвни клетки од депонираниот фибрин во микроциркулацијата и низок број на тромбоцити.

При примарна фибринолиза, лабораториската анализа на крвта покажува дека вредноста на фибриногенот е ниска, а FDP се зголемени. D-dimer-ите се во нормални граници (124). Шистоцитите не се секогаш присутни на периферната крвна размаска, бидејќи фрагментацијата на црвените крвни клетки не се случува во отсуство на фибринската депозиција. Тромбоцитите се најчесто со нормални вредности, нема зголемена тромбоцитна потрошувачка како резултат на тромботична формација. Коагулационите времиња се пролонгирани како последица од зголемен плазмин – индуциран фактор на протеолиза и FDP во комбинација со фибринска полимеризација.

Споредба на карактеристиките на DIC и примарна фибринолиза

DIC = дисеминирана интраваскуларна коагулација, PTT = време на делумен тромбoplastин, INR = меѓународно нормализиран размер

Параметар	DIC	Примарна фибринолиза
Тромбоцити	Ниски	Уредни
Схистоцити	Присутни	Отсутни/ретки
D-dimer	Висок	Уреден
Фибриноген	Низок	Низок
PTT	Пролонгиран	Пролонгиран
INR	Пролонгиран	Пролонгиран

Слика 10. Лабораториски параметри при DIC и примарна фибринолиза

Можноста за развој на субклиничка интраваскуларна коагулопатија е поголема кај пациентите подложни на TURP интервенција. Поврзана со масата на ресецираното простатично ткиво и времетраењето на TURP процедурата, односно поверојатно е да се случи ако ресекцијата е поголема од 35 gr. и времетраењето на интервенцијата е подолго од 60 мин. (125).

### 1.10.1 Постапка и терапевтски третман на коагулопатиите кај пациентите подложени на TURP

Точната дијагноза на коагулопатиите при TURP е тешка, така што нивниот терапевтски третман продолжува да биде предмет на контроверзии. Поради тоа постои потреба од

формирање на протоколи и препораки за водење на пациенти подложени на TURP процедурата.

Неколку различни постапки за намалување на пери и постоперативното крвање покажале добри резултати, но ниеден не е прифатен и имплементиран како хируршка рутина. Овие постапки вклучуваат: и.в. администрација на естрогени, катетер-тракција, интрапростатична апликација на вазопресин, етамсилат, фибрински лепак, раствор на фенол и во поново време финастерид и други андрогени (126).

Третманот со финастерид пред изведување на TURP процедурата покажал извесни резултати, но не сите студии покажале постојан ефект. Се смета дека финастерид дејствува преку посредување на андроген-зависните фактори на раст кои ја регулираат ангиогенезата во простатата.

Замена (супституција) на крвни компоненти и антикоагулантна терапија можат да бидат од корист при третманот на DIC и да влијаат на клиничкиот тек (127,128).

Употребата на хепарин е со цел да се оневозможи активација на коагулацијата, но овој третман може да доведе до влошување на хеморагичните феномени, така што најчесто се применува во терапија кај пациенти со DIC со предоминантно тромботични настани (129,130).

Субкутана администрација на нискомолекуларен хепарин е безбедна профилакса од тромбемболични компликации без значајно влијание на загуба на крв при TURP (131,132).

Употреба на антифибринолитички агенси (транексемична киселина, аминокапронска киселина) е корисно во намалување на крвање.

ТХА (транексемична киселина) е потентен инхибитор на плазминогенската активност и урокиназата, осум пати е поефикасна од ЕАКА (аминокапронска киселина). Обата ја превенираат разградбата на фибрин, ја стабилизираат коагулацијата и со тоа го намалува крвањеето во услови на фибринолиза (133).

Урината и уротелиумот содржат високи концентрации на плазминоген активатори кои доведуваат до лиза на тромботичните формации (134). Поради тоа администрацијата на антифибринолитичките агенси со цел да се спречи крвање при TURP има корисен ефект.

Постојат истражувања кои докажуваат дека третманот со ТХА е ефикасен во намалување на загубата на крв при кардијална, ортопедска и хепатална хирургија (135).

Исто така, постојат студии кои укажуваат на значително намалување на крвавењето при користење на ТХА пред и по TURP процедурата, односно третманот со ТХА е од корист во спречување на секундарна хеморагија поврзана со TURP (136).

ТХА се акумулира во екстраклеточниот простор на ткивата каде што ја спречува ткивната фибринолиза (137). Таа може да се администрира и.в. 10 mg/kg во првиот половина час од почетокот на процедурата и потоа се продолжува 3-4 пати за 24 часа или орално 2 часа пред процедурата 15-20 mg/kg и постоперативно 3-4 пати за 24 часа (138).

Постојат презентации на случаи каде се објавуваат тромбемболични компликации по употреба на антифибринолитички агенси (139). Но, сепак и покрај контроверзноста во третманот, во случај на присуство на прекумерна фибринолиза докажан е клинички бенефит од употреба на антифибринолитички агенси. Овој бенефит ја надминува потенцијалната опасност од тромбемболични компликации, односно го намалува крвавењето предизвикано од промените во коагулациониот статус кај пациенти подложени на TURP (139).

Важно е да се разбере механизмот на настанување на коагулопатиите поврзани со TURP процедурата, како и третирањето на манифестациите. Без навремен, агресивен третман и менаџмент пациентите имаат лоша прогноза.

Редуцирано крвавење при TURP допринесува за подобра хируршка состојба, пократко оперативно време, пократко време на катетеризација и хоспитализација, помала количина на искористена иригациона течност и помала иригациона абсорпција. Со тоа, се превенира TURP синдромот, кој иако е редок, претставува незаборавен и фатален синдром, за кој постојано треба да размислуваат и анестезиологот и хирургот.

## 1.11 ПРЕВЕНЦИЈА И ТРЕТМАН НА TURP СИНДРОМ

### **Мониторинг**

Одредувањето на количината на иригационата течност која е абсорбирана за време на ендоскопската процедура претставува клуч во проценката на потенцијалниот ризик за развивање на TURP синдром. Наједноставно е да се одредува разликата меѓу количината на искористена иригациона течност и надоместениот волумен. Овој метод може да се користи како водич за одредување на иригациона абсорпција (волуменски баланс на течности), но факторите како што се крвозагуба, исфрлување на иригантот, уринарна екскреција и хемодилуција ја прават оваа мерка многу несигурна (140).

## **Мониторирање преку мерење на концентрацијата на етанол при експириум**

Мерење на 1% етанол концентрација во издишаниот воздух за време на операцијата лесно се изведува, при што етанолот се додава на иригационата течност. Методот е доволно сензитивен за да идентификува приближно 75 мл абсорпција на течност за време од 10 мин. Етанол мониторингот може да се користи при општа, спинална анестезија и кај пациенти со присуство на хронична обструктивна и друга пулмонална болест, што е често кај постарите пациенти кои се подложени на TURP (141,142).

## **Мониторинг преку мерење на централен венски притисок**

Абсорпцијата на иригантот во циркулацијата е следен со пораст на централниот венски притисок. Ако 500 ml иригациона течност се абсорбира во тек на 10 мин., ќе доведе до покачување на CVP од 2 mmHg. CVP е под влијание на количеството на крвозагубата и администрацијата на интравенозните течности, така што не е апсолутно точна мерка за проценка на иригациона абсорпција и ризикот од TURP синдром (65).

## **Гравиметриски метод**

При овој метод се мери телесната тежина на пациентите кои се подложени на TURP. Секое покачување на телесната тежина за време на интервенцијата е предизвикано од абсорпцијата на течностите. Притоа се зема во предвид крвозагубата и инфузионите течности, а пресметките и записите се прават на празна бешика (143).

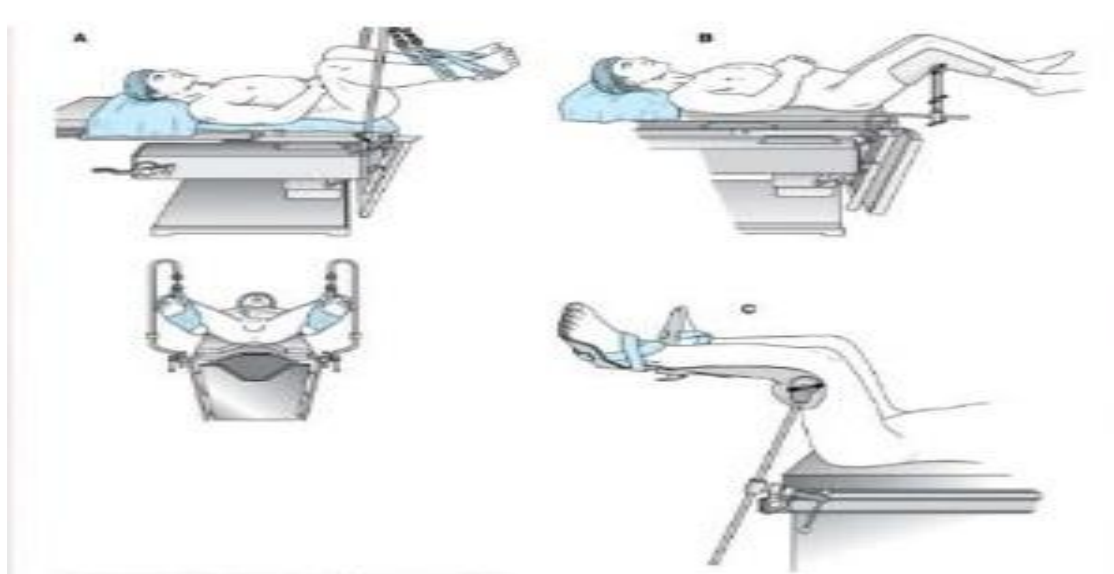
## **Превенција од TURP синдром**

Постојат повеќе предложени мерки за минимизирање на инциденцата на TURP синдромот, но ниедна од нив не е комплетна и соодветна.

## **Позиција на пациентот на операциониот стол**

Намален хидростатски притисок во мочниот меур и во простатичниот венски систем води до редукција на волуменот на иригационата абсорпција во циркулацијата. Во Тренделбургва позиција (20 степени), интравенскиот притисок кој е потребен за абсорпција и кој при хоризонтална позиција изнесува 0,25 kPa (еднаков на 2,5 mmHg), се зголемува на 1,25 kPa. Оттука ризикот од TURP синдром се зголемува во Тренделбургва

позиција, па важноста на позиционирањето на операционата маса е особено значајна кај високоризичните пациенти (144).



Слика 11. Литотомска положба на пациентот при TURP

### **Времетраење на операција**

Иригационата абсорпција е документирана во првите 15 минути од почетокот на операцијата, но исто така ресекционото време поголемо од 90 минути води до поголема инциденца на интраоперативно крвање (7,3%) и инциденца на развој на TURP синдром од 2%. Инциденцата на интраоперативно крвање е 0,9%, а инциденцата на TURP синдромот 0,7% при ресекционо време помало од 90 минути (51). Оперативното време треба да биде лимитирано на помалку од 60 минути (145,146).

### **Големина на простата**

Поголемата простата бара подолготрајна ресекција, со поголема крвозагуба и поголемо количество на иригациона абсорпција. Пациентите со простата поголема од 45 g. имаат поголем ризик за развој на TURP синдром (1,5% споредено со 0,8%) (51).

### **Висина на поставеноста на иригационата течност**

Оптимумот и сигурната висина на иригационата течност за време на TURP останува контраверзно прашање со различни докази и препораки. Некои автори сметаат дека

простатичниот притисок и количината на иригантот кој е абсорбиран зависи од висината на која е поставен цилиндричниот сад со иригант. Тие сугерираат дека оптимумот е 60 cm од пубичната симфиза на пациентот (147). Други автори сугерираат дека не постои разлика во волуменот на абсорбираната иригациона течност, ниту пак промени во плазма концентрацијата на натриум и осмоларноста при менување на висината на иригантот над пациентот (148,149).

### **Оперативно искуство**

Уролозите со поголемо искуство имаат потреба од пократко оперативно време, користат помалку иригант, помала е веројатноста за перфорација на капсулата и отварање на помал број простатични венски синуси, што води до намалена абсорпција на иригационата течност и TURP синдром. Обратно од тоа, некои автори објаснуваат дека поискусните уролози ресецираат со поголема брзина, што води до рана повреда на капсулата со поголема абсорпција за пократко време (150).

### **Интрапростатична вазопресин инјекција**

Поради вазоконстрикцијата на крвните садови под дејство на вазопресинот се намалува крвавењето и волуменот на иригантот кој навлегува низ нив, а така се намалува и развојот на TURP синдром (151).

### **Иригација со низок притисок**

Постојат неколку пристапи за намалување на интравезикалниот притисок за време на TURP, вклучувајќи предоперативна супрапубична катетеризација, интермитентна евакуација на иригационата течност или користење на ресектоскоп кој нуди ресекција со континуиран тек. Метанализите за иригациона абсорпција при низок интравезикален притисок покажале дека 2 kPa е границата при која интравезикалниот притисок сигнификантно расте (152). Изведување на TURP со иригација со низок притисок ја превенира абсорпцијата на иригантот низ отворените простатични синуси.



## **Биполарен TURP**

Биполарниот TURP се изведува со користење на физиолошки раствор како иригациона течност, така што ризикот од дилуциона хипонатремија и TURP синдром се елиминирани, а се дозволува подолга и посигурна ресекција (153,154).

## **Ласерска простатектомија**

Ласерската простатектомија претставува најнов модел за менаџирање на бенигна простатична обструкција. Разни типови на ласери се користат за хируршко решавање на ВРН (155).

Фотоселективна вапоризација на простата (Green Laser) овозможува ефективна коагулација на суперфициалното ткиво, при што се минимизира интраваскуларната абсорпција на течности и развојот на TURP синдром (156,157).

Холмиумска ласерска енуклеација на простата е друга популарна метода за хируршки менаџмент на ВРН со користење на holmium/yttrium-aluminium-garnet ласер (158,159). Ласерската хирургија за ВРН е во самите почетоци во нашата држава и зголеменото користење и искуство ќе го дадат вистинскиот импакт на инциденцата на TURP синдромот.

### **1.11.1 Општи мерки во третманот на TURP синдромот**

Превенцијата на TURP синдромот е од големо значење, но тој сеуште се случува, така што раното откривање на симптомите е круцијално за да се избегнат тешките манифестации кај пациенти подложени на TURP.

Доколку во тек на операцијата постои сомневање за TURP синдром, треба да се сопре апликацијата на интравенски течности и операцијата да се заврши што е можно поефективно и побрзо.

Третманот треба да вклучи поддршка на дишењето (ако е потребно со интубација и вентилација) како и поддршка на циркулацијата. Пациентите со благи симптоми (наузеа, повраќање и агитација) и со стабилни хемодинамски параметри треба да се мониторираат се додека симптомите не се повлечат. Најчесто е потребна терапија со антиеметици. Брадикардијата и хипотензијата може да се менаџираат со атропин, адренергични лекови и калциум. Некогаш може да биде неопходно плазма волуменска експанзија, затоа што хипотензијата и нискиот кардијален аутпут може да настанат по дисконтинуираната иригација. Крвни анализи потребно е да се прават со цел да се одреди концентрацијата на

натриум во серумот, осмоларноста на плазмата и вредностите на серумскиот хемоглобин (160,161).

Терапија со диуретици (фуросемид) се препорачува само за лекување на акутен пулмонален едем предизвикан од хиперволемијата. Фуросемидот ја влошува хипонатремијата, но е ефикасен во отстранување на слободната (вишокот) вода. 20% Манитол 100 ml предизвикува помалку загуба на натриум од фуросемидот (162). Хипертоничен NaCl (3%) е индициран за корекција на тешка хипонатремија, доколку серумскиот натриум е  $< 120 \text{ mmol/L}$  или при развој на тешки симптоми (минливо слепило, упорно гадење и повраќање, тешки главоболки и длабока хипотензија) (163). Стапката на корекција треба да биде постепена (не повеќе од  $1 \text{ mmol/L/h}$  во првите 24 часа, односно околу  $1000 \text{ ml/12h}$ ). Со ова се намалува церебралниот едем, се редуцира клеточното отекување, се зголемува плазма волуменот, а се зголемува и уринарната екскреција без зголемување на екскрецијата на тоталната телесна вода.

Премногу брза корекција може да доведе до хиперволемија, церебрален едем и ЦПМ (централна понтинна миелинолиза). Таа е опишана при брза, но и при бавна корекција на серумската концентрација на натриум кај пациенти подложени на TURP (164).

Хиперглицинемија може да предизвика TURP енцефалопатија преку NMDA рецепторите, со појава на напади кои може да бидат менаџирани со NMDA антагонисти (165) или глицин антагонисти (166). Нападите исто така можат да бидат предизвикани од ниски концентрации на серумски магнезиум поради дилуцијата или употребата на диуретици (167). Магнезиумот има негативен ефект кон NMDA рецепторите, така што терапијата со магнезиум може да помогне во контрола на нападите (168). Пациенти кои не се третирани со хипертоничен раствор, или било доцна за третман со администрација на истиот, почесто развиваат резидуални невролошки симптоми или завршуваат летално (169).

Инвазивен мониторинг (мерење на ТА и ЦВП) е од големо значење при менаџирање на пациенти со значаен хемодинамски дисбаланс. TURP синдромот може да се продлабочи постоперативно, доколку продолжи иригацијата и абсорпцијата на иригационата течност по завршување на операцијата. Затоа, таквите пациенти треба да бидат под 24 часовен мониторинг во единицата за интензивно лекување (170).

## Сериозен TURP синдром.



Запирање на операција веднаш штом е  
возможно  
Да се даде 100% O<sub>2</sub>  
Дишни патишта: интубација по потреба  
Дишење: IPPV по потреба  
Циркулација: Третирање со  
инотропи/вазосупресори  
Контрола на напади: дијазепам или  
лоразепам, да се земе во предвид Mg<sup>2+</sup>



Да се земе крв за [Na<sup>+</sup>], Hb, осмолалност.  
Ако се јавува хиперволемија или  
белодробен едем, да се даде диуретик, на  
пр. фуросемид 40mg или манитол 20%,  
100ml.  
Да се внесат артериски ± CVP линии.



Ако [Na<sup>+</sup>] < 20mmol литар<sup>-1</sup> или ако  
симптомите се сериозни, да се даде NaCl 3%  
зависно од телесна тежина.  
Целта е да се исправи стапката на [Na<sup>+</sup>] за  
1mmol литар<sup>-1</sup> за h<sup>-1</sup> дури не исчезнат  
симптомите.  
Продолжете со засилен надзор на [Na<sup>+</sup>], Hb и  
осмолалноста

Менаџмент на сериозен TURP синдром

### Употреба на хипертоничен физиолошки раствор.

Се пресметува вкупна телесна вода (TBW) како 0.6 x телесна тежина  
(kg) пр. кај лице од 70kg TBW=42l

2x TBW е број милимитри NaCl 3% кој ќе го зголеми серумскиот Na  
за 1mmol l<sup>-1</sup> пр.  $2 \times 42 = 84$ ml NaCl 3% за 1 час го зголемува серумскиот  
натриум за 1mmol l<sup>-1</sup>

Слика 12. Третман при тешка форма на TURP синдром

## **2.ЦЕЛИ**

1. Да се евалуира ефектот на должината на оперативната интервенција TURP врз електролитниот, ацидобазниот и коагулациониот статус
2. Да се одреди корелацијата меѓу појавата на клиничките манифестации при TURP синдромот и нивото на натриум во серумот
3. Да се оцени кој ризик фактор е доминантен за појава на TURP синдромот, “TURP ацидозата” и коагулопатијата

## **3.МОТИВ**

Превенирање, навремено препознавање и третирање на електролитниот, ацидо-базниот и коагулациониот дисбаланс е од суштинско значење за намалување на можната појава на TURP синдромот и развојот на постоперативната коагулопатија. Со тоа би се намалил морбидитетот и морталитетот кај пациентите оперирани со TURP процедурата.

Мотивот произлегува од потребата да се евалуира влијанието на времетраењето на TURP процедурата врз промените во ацидо-базниот и коагулациониот статус, како и степенот на хипонатремијата, а со тоа навремено да се препознае абсорпцијата на иригационата течност во системската циркулација.

Сето ова би довело до поголем успех при оваа хируршка интервенција и до намалување на можните компликации.

## **4.ДИЗАЈН НА СТУДИЈАТА, МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ**

### **4.1 МАТЕРИЈАЛ**

Оваа проспективна, контролирана, рандомизирана студија се изведуваше на Клиниката за Анестезија реанимација и интензивно лекување (КАРИЛ), а лабораториските испитувања беа изведувани во Биохемиската лабораторија при Хируршките клиници.

Во студијата се вклучени 80 машки пациенти, на возраст од 50-80 години и АСА класификација од I-III, планирани за елективна трансуретрална ресекција на простата.

Пациентите се поделени во две групи според должината на хируршката интервенција.

#### **Критериуми за вклучување на пациентите во ова студија:**

Во студијата се вклучени 80 машки пациенти планирани за елективна трансуретрална ресекција на простата, на возраст од 50-80 години и подеднакво поделени во 2 групи според должината на хируршката интервенција.

#### **Критериуми за исклучување на пациентите во ова студија:**

Во оваа студија не се вклучени:

- пациенти кои имале претходна операција на простата
- пациенти подложени на итни TURP процедури
- пациенти кај кои е контраиндицирана спинална анестезија
- пациенти со ренална дисфункција
- пациенти со електролитни пореметувања
- пациенти кои се под терапија со диуретици, антиромбоцитна или антикоагулатна терапија
- пациенти со постоечка коагулопатија и анемија

## 4.2 МЕТОД

Во ова клиничко истражување, методот на работа се состои во тоа што кај сите испитаници (n= 80) се спроведоа следните иследувања:

1. Одредување на демографски карактеристики кај испитаниците:

-возраст

-телесна висина

-телесна тежина

2. Кај испитаниците во ова студија се следеше времетраењето на хируршката интервенција, изразено во минути (времето од вметнување на ресектоскопот во мочниот меур, па се до крајот на интервенцијата) и според тоа испитаниците се поделени во две групи:

Група 1

Пациенти кај кои времетраењето на хируршката интервенција е помало од 60 мин. (n=40)

Група 2

Пациенти кај кои времетраењето на хируршката интервенција е поголемо од 60 мин. (n=40)

3. Кај сите испитаници во двете групи се одредуваа следните физиолошки параметри:

-следење на артериски крвен притисок (mm/Hg) со користење на автоматски (осцилометриски) неинвазивен мониторински метод

-ЕКГ мониторинг во II одвод

-број на респирации следени во текот на една минута

-пулс во минута

-периферна кислородна сатурација на крвта (pSO<sub>2</sub>) со користење на неинвазивен пулсоксиметар кој работи на инфрацрвени зраци.

#### 4. Лабораториски ивџвстигации

За одредување на лабораториските параметри се користеше потенциометарската метода на апаратот ИНТЕГРА 700

-електролитен статус ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ )

-хематолошки параметри (Hb, Plt, PT, PTT, INR, fibrinogen и D-dimer)

-ацидобазен статус (pH,  $\text{HCO}_3^-$ , BE)

Метаболната компонента на ацидо-базниот статус се одредуваше со помош на гасен анализатор (Nova-biomedical-pHx-plus M), преку вредностите на pH, серумската бикарбонатна концентрација и базниот ексцес.

5. Кај сите испитаници се следеше појавата на кардиоваскуларни и невролошки манифестации на TURP синдром, за време на хируршката интервенција, како и корелацијата меѓу вредноста на серумскиот натриум и појавата на манифестациите на TURP синдромот (види слика бр.8)

6. Кај испитаниците од двете групи за време на хируршката интервенција се следеа:

-тежината на ресецираното простатично ткиво (gr)

-волуменот на искористената иригациона течност (L)

-количество на и.в. администрирани инфузии раствори (ml)

Во ова истражување сите постапки беа изведени при спинална анестезија со администрација на 0,5 % Bupivacain Hydrochloride (2,0-3,0 ml) и fentanyl 0,025  $\mu\text{g}$ , на ниво на L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> или L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> меѓупршленски простор со што се постигна успешна аналгезија до ниво на T<sub>8</sub>-T<sub>10</sub> дерматом.

Кај сите пациенти беше аплициран Ringer Lactat 10ml/kg и.в. пред почетокот на спиналната анестезија, а потоа администрацијата продолжи со стапка според потребите на пациентите. Изборот на Ringer Lactat е поради сличноста со концентрацијата на натриум и осмотскиот притисок во плазмата.

Пациентите беа поставени во литотомска положба, а како иригациона течност се користеше стерилна вода, со поставеност на цилиндричниот стаклен сад на висина од 60 cm, мерено од нивото на пубичната симфиза на пациентите на операционата маса.

Крвни примероци беа земени кај сите испитаници за следење на испитуваните параметри и тоа: предоперативно; за време и три часа по завршувањето на хируршката интервенција. Доколку при хируршката процедура се јавеше некој од раните манифестации на ТУРП синдромот, крвни примероци беа земени за навремен третман на хипонатремијата и избегнување на понатамошно влошување.

## 5. СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА

Статистичката анализа на податоците добиени од истражувањето беше направена во статистичките програми Statistica for Windows 7,0 и SPSS 17,0. Добиените податоци се прикажани табеларно и графички.

Категориските (атрибутивни) варијабли се прикажани со апсолутни и релативни броеви. Нумеричките (квантитативни) варијабли се прикажани со просек, минимални и максимални вредности.

За компарирање на анализираните варијабли меѓу групите беа користени непараметарски (Pearson Chi square test, Fischer exact test ) и параметарски тестови (Analysis of Variance, Student t-test for independent samples).

За компарирање на варијаблите во анализираните временски точки беа користени непараметарски (Friedman ANOVA test) и параметарски тестови (Student t-test for dependent samples).

За одредување на корелацијата меѓу две варијабли беше користен Pearson-овиот коефициент на линеарна корелација.

Статистичката сигнификантност беше дефинирана на ниво на  $p < 0.05$ .



## 6. РЕЗУЛТАТИ

Во истражувањето беа вклучени 80 испитаници, машки пациенти кај кои беше направена елективна трансуретрална ресекција на простата (ТУРП), на возраст од 50 до 80 години и просечна возраст од  $67.3 \pm 8.4$  години.

Должината на интервенцијата траеше од 30 до 125 минути, со просечно траење од  $64.4 \pm 23.9$  минути.

### 6.1 КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА МЕЃУ ГРУПИТЕ СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО И ПОДОЛГО ОД 60 МИН

Испитаниците беа поделени во 2 групи, во однос на должината на оперативната интервенција, пократка и подолга од 60 минути: во првата група од 40 испитаници просечното времетраење на интервенцијата беше  $44.37 \pm 7.9$  минути (мин 30, мах 58), додека во втората група од 40 испитаници просечното времетраење беше  $84.4 \pm 16.7$  минути (мин 62, мах 125).

#### 6.1.1 Вредности на телесната тежина и телесната висина кај испитуваните пациенти

Испитаниците со времетраење на ТУРП интервенцијата, пократка и подолга од 60 минути, несигнификантно се разликуваа во однос на просечната возраст ( $66.17 \pm 9.6$  вс  $68.45 \pm 9.1$ ;  $p=0.28$ ).

Статистички несигнификантна беше разликата меѓу двете групи и во однос на просечната телесна тежина и телесна висина ( $p=0.31$ ,  $p=0.059$  консеквентно).

Испитаниците од групата со времетраење на хируршката интервенција пократка од 60 минути имаа незначајно повисока просечна телесна тежина, од испитаниците кај кои хируршката интервенција траела подолго од 60 минути ( $76.3 \pm 10.8$  вс  $73.9 \pm 10.2$ ). И телесната висина беше во просек незначајно поголема во групата со пократко времетраење на интервенцијата ( $176.77 \pm 7.8$  вс  $173.55 \pm 7.2$ ) (табела 1.).

**Табела 1. Возраст, телесна тежина и телесна висина во зависност од времетраење на ТУРП**

варијабла	времетраење на ТУРП				p value	
	гр.1 (< 60min)		гр.2 (>60min)			
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max		
<b>возраст</b>	66.17 ± 9.6	50 - 80	68.45 ± 9.1	50 - 80	t=1.08	p=0.28
<b>ТТ</b>	76.3 ± 10.8	54 - 95	73.9 ± 10.2	57 - 94	t=1.02	p=0.31
<b>ТВ</b>	176.77 ± 7.8	160 - 191	173.55 ± 7.2	157 - 186	t=1.92	p=0.059

t(Student t-test)

#### 6.1.2 Вредности на MAP, SpO<sub>2</sub>, HR и RR за време на испитувањето

Резултатите од истражувањето покажаа дека времетраењето на хируршката интервенција имаше сигнификантно влијание на вредноста на средниот артериски притисок (p=0.0011) и на вредноста на кислородната сатурација на крвта (p=0.00012).

Просечниот среден артериски притисок (MAP) во групата со времетраење на интервенцијата пократка од 60 минути беше 68.35±7.9, а значајно повисока во групата со траење на интервенцијата повеќе од 60 минути, со просечна вредност од 88.35±36.6.

Кислородната сатурација на крвта беше исто така, сигнификантно повисока во групата со пократко времетраење на интервенцијата (98.45±1.4 vs 95.07±5.1) (табела 2, слика 1).

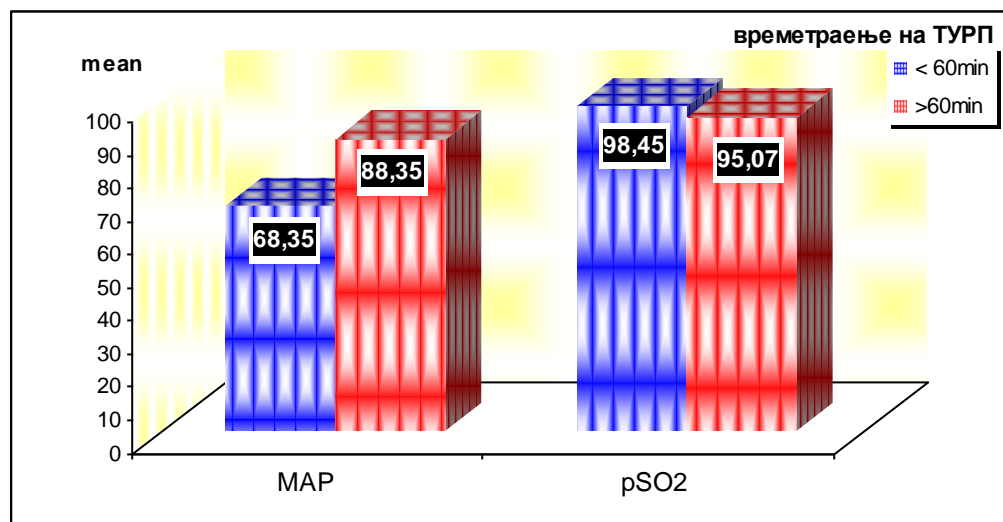
**Табела 2. Вредности на MAP и pSO<sub>2</sub> во зависност од времетраење на ТУРП**

варијабла	времетраење на ТУРП				p value	
	гр.1 (< 60min)		гр.2 (>60min)			
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max		
<b>MAP</b>	68.35 ± 7.9	54 - 85	88.35 ± 36.6	20 - 152	t=3.37	p=0.0011**
<b>pSO<sub>2</sub></b>	98.45 ± 1.4	95 - 100	95.07 ± 5.1	85 - 100	t=4.05	p=0.00012**

t(Student t-test)

\*\*p<0.01

**Слика 1. Графички приказ на просечен MAP и pSO<sub>2</sub> во зависност од времетраење на ТУРП**



Испитаниците од групата со должина на ТУРП интервенцијата пократка и подолга од 60 минути имаа несигнификантни разлики во вредноста на пулсот ( $p=0.26$ ) и бројот на респирации во минута ( $p=0.73$ ).

Во групата со пократко траење на интервенцијата просечниот пулс во минута беше  $67.92 \pm 6.8$ , наспроти  $72.82 \pm 26.6$  во групата со подолго траење на интервенцијата.

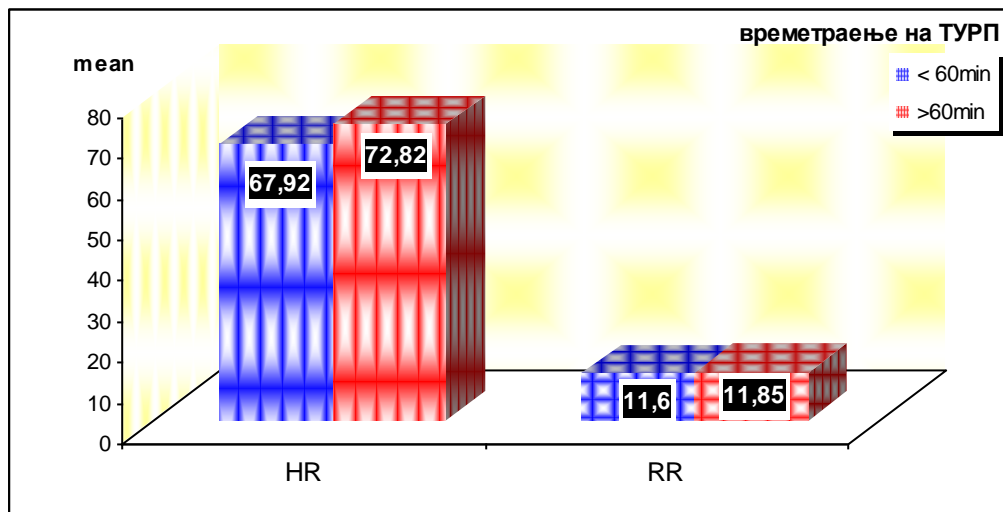
Просечниот број на респирации во двете групи беше  $11.6 \pm 1.3$  и  $11.85 \pm 4.4$  консеквентно (табела 3, слика 2).

**Табела 3. Вредности на HR и RR во зависност од времетраење на ТУРП**

варијабла	времетраење на ТУРП				p value	
	гр.I (< 60min)		гр.II (>60min)			
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max		
HR	$67.92 \pm 6.8$	59 - 80	$72.82 \pm 26.6$	36 - 140	t=1.13	p=0.26
RR	$11.6 \pm 1.3$	9 - 15	$11.85 \pm 4.4$	5 - 25	t=0.35	p=0.73

t(Student t-test)

**Слика 2. Графички приказ на просечен HR и RR во зависност од времетраење на ТУРП**



## 6.2 КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ЗА ЕЛЕКТРОЛИТНИОТ СТАТУС МЕЃУ ГРУПИТЕ СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО И ПОДОЛГО ОД 60 МИН

На прием двете групи испитаници не се разликуваа сигнификантно во однос на вредноста на натриум ( $p=0.19$ ), додека разликата во тек на интервенцијата и 3 часа по интервенцијата беше статистички сигнификантна ( $p<0.001$ ).

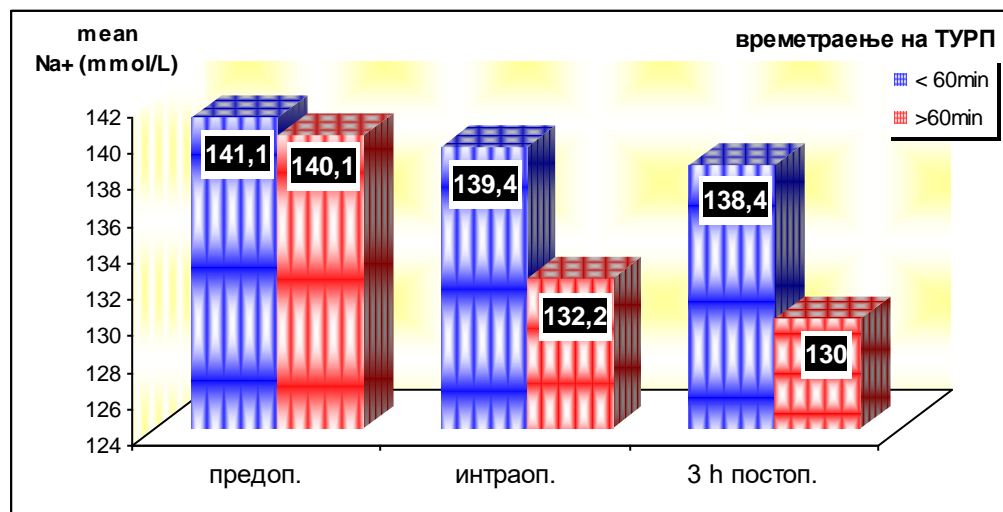
Просечните вредности на  $\text{Na}^+$  интраоперативно и 3 часа по интервенцијата беа значајно повисоки во групата со траење на интервенцијата пократко од 60 минути компарирано со групата со траење на интервенцијата повеќе од 1 час ( $139.45 \pm 2.4$  vs  $132.22 \pm 5.9$ ;  $138.4 \pm 1.8$  vs  $130.02 \pm 5.6$  консеквентно) (табела 4, слика 3).

**Табела 4. Вредности на  $\text{Na}^+$  во зависност од времетраење на ТУРП**

Na <sup>+</sup> (mmol/L)	времетраење на ТУРП				p value	
	гр. I (< 60min)		гр. II (>60min)			
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max		
предоп.	141.12 ± 3.1	135 - 147	140.15 ± 3.5	134 - 148	t=1.31	p=0.19
интраоп.	139.45 ± 2.4	135 - 145	132.22 ± 5.9	115 - 140	t=7.15	p<0.001**
3 h постоп.	138.4 ± 1.8	135 - 143	130.02 ± 5.6	116 - 139	t=9.02	p<0.001**

t(Student t-test)

**Слика 3. Графички приказ на просечен Na+ во зависност од времетраење на ТУРП**



Компаративната анализа меѓу двете групи покажа исти статистички резултати и во однос на анализирањето на Na+ како категориски вредности, односно, несигнификантна разлика во однос на нормални и вредности кои отстапуваат од нормалните на прием, а сигнификантна интраоперативно и 3 часа по оперативната интервенција.

Кај сите 24 пациенти, кај кои интраоперативно беа регистрирани намалени вредности на натриум и кај сите 30 со вакви вредности по 3 часа од интервенцијата, истата траеше повеќе од 60 минути (табела 5).

**Табела 5. Дистрибуција на вредности на Na+ во зависност од времетраење на ТУРП**

време	Na+ (mmol/L)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	37 (49.33)	38 (50.67)	Fisher exact p=1.0
	отстапувања ↑	3 (60)	2 (40)	
интраоп.	нормални вредности	40 (71.43)	16 (28.57)	X <sup>2</sup> =34.3 p<0.001**
	отстапувања ↓	0	24 (100)	
3 h постоп.	нормални вредности	40 (80)	10 (20)	X <sup>2</sup> =48 p<0.001**
	отстапувања ↓	0	30 (100)	

X<sup>2</sup> (Chi-square test)

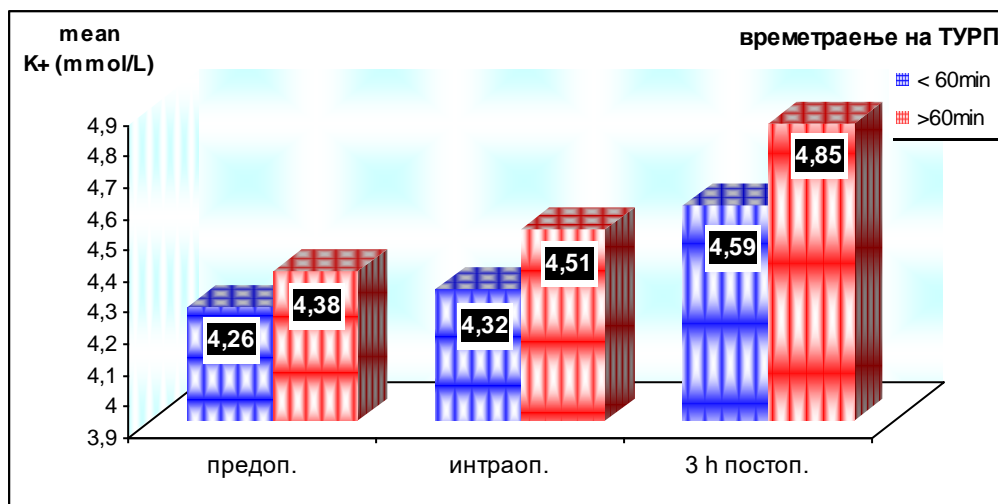
Предоперативно, вредностите на калиум беа несигнификантно различни меѓу двете групи испитаници ( $p=0.38$ ). Статистички несигнификантни беа разликите меѓу двете групи испитаници и во останатите две анализирани временски точки, интраоперативно ( $p=0.15$ ) и 3 часа постоперативно ( $p=0.06$ ). Овие статистички резултати сугерираат на заклучок дека должината на хирурушката интервенција немаше сигнификантно влијание на вредностите на калиум (табела 6, слика 4).

**Табела 6. Вредности на  $K^+$  во зависност од времетраење на ТУРП**

$K^+$ (mmol/L)	времтраење на ТУРП				p value	
	гр. I (< 60min)		гр. II (>60min)			
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max		
предоп.	4.26 $\pm$ 0.6	3.5 - 5.5	4.38 $\pm$ 0.6	3.2 - 5.4	t=0.88	p=0.38
интраоп.	4.32 $\pm$ 0.5	3.6 - 5.5	4.51 $\pm$ 0.6	3.5 - 5.5	t=1.45	p=0.15
3 h постоп.	4.59 $\pm$ 0.5	3.8 - 5.5	4.85 $\pm$ 0.7	3.8 - 6.5	t=1.9	p=0.06

t(Student t-test)

**Слика 4. Графички приказ на просечен  $K^+$  во зависност од времетраење на ТУРП**



На прием, само еден пациент од групата со подолго времетраење на интервенцијата имаше намалени вредности на калиум, интраоперативно сите пациенти имаа нормален

калиум, додека 3 часа по интервенцијата 5 пациенти имаа зголемени вредности на калиум и сите со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути (табела 7).

**Табела 7. Дистрибуција на вредности на K<sup>+</sup> во зависност од времетраење на ТУРП**

време	K <sup>+</sup> (mmol/L)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	40 (50.63)	39 (49.37)	Fisher exact p=0.055
	отстапувања ↓	0	1 (100)	
интраоп.	нормални вредности	0	0	
	отстапувања	0	0	
3h постоп	нормални вредности	40 (50.63)	35 (46.67)	
	отстапувања ↑	0	5 (100)	

Предоперативно и во тек на интервенцијата, пациентите со пократко и подолго траење на интервенцијата имаа несигнификантно различни вредности на Cl<sup>-</sup> (p=0.31, p=0.97 следствено).

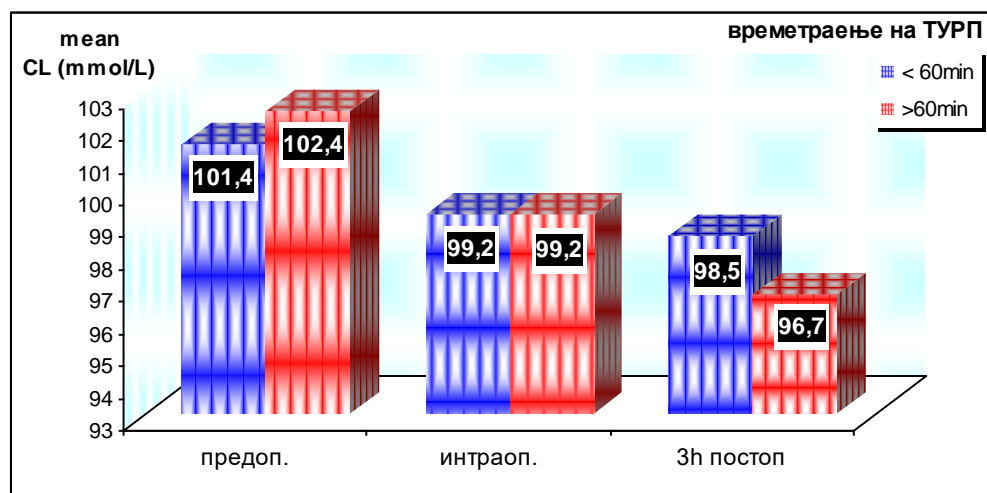
На контролата по 3 часа од интервенцијата, вредностите на Cl<sup>-</sup> беа статистички сигнификантно повисоки во групата пациенти со должина на траење на ТУРП пократка од 60 минути споредено со групата пациенти со должина на интервенцијата повеќе од еден час (98.52±2.1 vs 96.7±3.9; p=0.011) (табела 8, слика 5).

**Табела 8. Вредности на Cl<sup>-</sup> во зависност од времетраење на ТУРП**

Cl <sup>-</sup> (mmol/L)	времетраење на ТУРП				p value
	гр.I (< 60min)		гр.II (>60min)		
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max	
предоп.	101.42 ± 4.1	95 – 112	102.4 ± 4.4	96 - 112	t=1.02 p=0.31
интраоп.	99.22 ± 2.6	94 – 105	99.25 ± 4.2	91 - 111	t=0.03 p=0.97
3h постоп	98.52 ± 2.1	95 – 103	96.7 ± 3.9	91 - 110	t=2.59 p=0.011*

t(Student t-test) \*p<0.05

Слика 5. Графички приказ на просечен Cl- во зависност од времетраење на ТУРП



Вредностите на хлор анализирани како нормални и отстапувачки од референтните, беа незначајно различни меѓу двете групи испитаници на прием ( $p=0.63$ ) и интраоперативно ( $p=0.35$ ), а сигнификантно различни по 3 часа од интервенцијата ( $p=0.0017$ ).

На прием, 25 пациенти имаа покачени вредности на хлор, од кои 11(45.83%) од првата група и 13 (54.17%) од втората група.

Интраоперативно, кај 12(42.86%) пациенти од првата група и 16 (57.14%) од втората група, вредностите на хлор беа под нормалните.

Намалени вредности на Cl-, третиот час по ТУРП, значајно почесто имаа пациентите со подолго траење на интервенцијата, односно траење подолго од 60 минути (67.5% vs 32.5%) (табела 9).

Табела 9. Дистрибуција на вредности на Cl- во зависност од времетраење на ТУРП

време	Cl- (mmol/L)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	29 (51.79)	27 (48.21)	$X^2=0.24$ $p=0.63$
	отстапувања ↑	11 (45.83)	13 (54.17)	
интраоп.	нормални вредности	28 (53.85)	24 (46.15)	$X^2=0.88$ $p=0.35$
	отстапувања ↓	12 (42.86)	16 (57.14)	



3h постоп.	нормални вредности	27 (67.5)	13 (32.5)	$\chi^2=9.8$ $p=0.0017^{**}$
	отстапувања ↑↓	13 (32.5)	27 (67.5)	

$\chi^2$  (Chi-square test)

\*\* $p<0.01$

### 6.3 КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ЗА ХЕМАТОЛОШКИОТ СТАТУС МЕЃУ ГРУПИТЕ СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО И ПОДОЛГО ОД 60 МИН

Предоперативно, просечните вредности на хемоглобин беа  $135.15 \pm 14.5$  во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути и  $133.77 \pm 13.9$  во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути. Разликата во просечните вредности на Hb статистички не беше сигнификантна ( $p=0.67$ ).

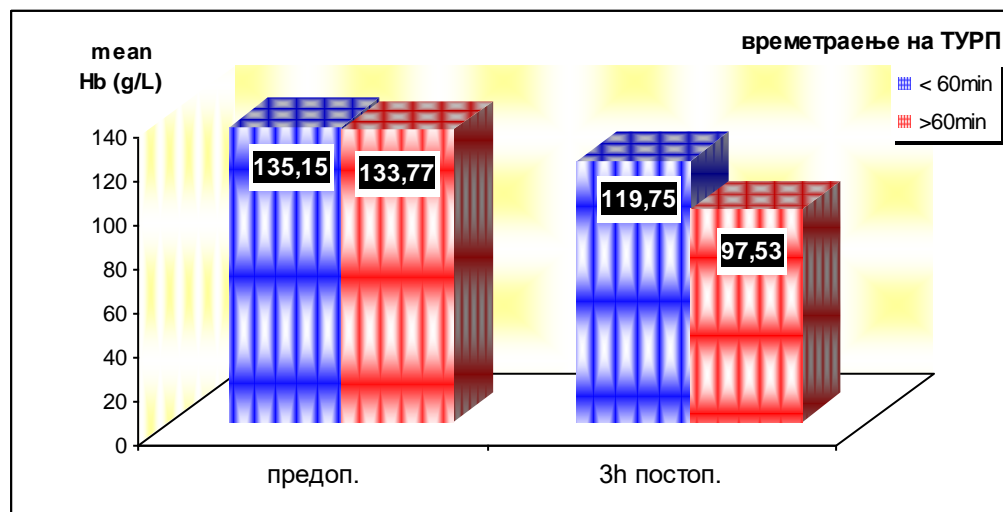
Постоперативно, по 3 часа од интервенцијата, во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, просечната вредност на Hb беше  $119.75 \pm 15.3$ , а пониска во групата со времетраење на интервенцијата подолго од еден час -  $97.53 \pm 19.3$ . Разликата во просечната вредност на хемоглобин од 22.22 меѓу двете групи и статистички се потврди како сигнификантна, односно значајна ( $p<0.001$ ) (табела 10, слика 6).

**Табела 10. Вредности на Hb во зависност од времетраење на ТУРП**

Hb (g/L)	времетраење на ТУРП				p value	
	гр.I (< 60min)		гр.II (>60min)			
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max		
предоп.	$135.15 \pm 14.5$	96 – 159	$133.77 \pm 13.9$	110 - 170	t=0.43	p=0.67
3h постоп.	$119.75 \pm 15.3$	90 – 141	$97.53 \pm 19.3$	63 - 139	t=5.71	p<0.001

t(Student t-test)

Слика 6. Графички приказ на просечен Hb во зависност од времетраење на ТУРП



Намалени вредности на Hb на прием беа регистрирани кај 12 пациенти, од кои 41.67% пациенти од група 1 и кај 48.33% пациенти од група 2, статистички без значајна разлика ( $p=0.53$ ). Контролните вредности на Hb, по 3 часа од интервенцијата, презентираа намалени вредности кај 15 (1.25%) пациенти со времетраење на ТУРП пократко од 60 минути и кај 33 (68.75%) пациенти со времетраење на ТУРП подолго од 60 минути. За  $p=0.0004$ , овие разлики во зачестеноста на низок хемоглобин, се потврдија како статистички сигнификантни. (табела 11).

Табела 11. Дистрибуција на вредности на Hb во зависност од времетраење на ТУРП

време	Hb (g/L)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	35 (51.47)	33 (48.53)	$\chi^2=0.39$ $p=0.53$
	отстапувања ↓	5 (41.67)	7 (48.33)	
3h постоп.	нормални вредности	25 (78.13)	7 (21.88)	$\chi^2=16.87$ $p=0.0004^{**}$
	отстапувања ↓	15 (31.25)	33 (68.75)	

$\chi^2$  (Chi-square test)  $^{**}p<0.01$

Двете групи испитаници не се разликуваа сигнификантно во однос на предоперативните просечни вредности на тромбоцити ( $272.1 \pm 95.9$  vs  $299.9 \pm 95.6$ ;  $p=0.2$ ).

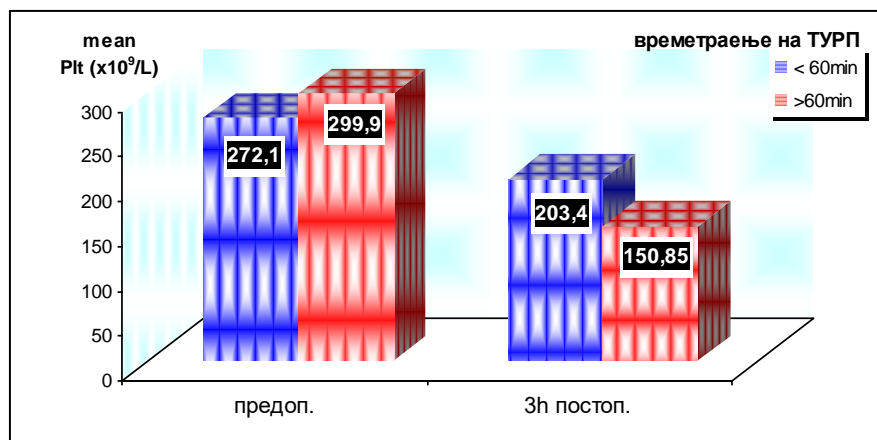
Постоперативните вредности на тромбоцити, по 3 часа од интервенцијата просечно изнесуваа  $203.4 \pm 76.9$  во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути,  $150.85 \pm 65.3$  во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути. Статистичката анализа потврди дека должината на ТУРП имаше значајно влијание на вредностите на Plt ( $p=0.0015$ ), како резултат на значајно повисоки постоперативни вредности во групата со пократко траење на оперативната интервенција. (табела 12, слика 7).

**Табела 12. Вредности на Plt во зависност од времетраење на ТУРП**

Plt ( $\times 10^9/L$ )	времетраење на ТУРП				p value
	гр. I (< 60min)		гр. II (>60min)		
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max	
предоп.	$272.1 \pm 95.9$	124 - 512	$299.9 \pm 95.6$	132 - 517	t=1.29 p=0.2
3h постоп.	$203.4 \pm 76.9$	99 - 400	$150.85 \pm 65.3$	77 - 318	t=3.29 p=0.0015**

t(Student t-test) \*\*p<0.01

**Слика 7. Графички приказ на просечен Plt во зависност од времетраење на ТУРП**



Кај 6 пациенти на прием тромбоцитите беа зголемени, од кои 4 во групата со пократко времетраење на интервенцијата, 2 во групата со подолго времетраење, разликата не беше сигнификантна ( $p=0.39$ ).

Постоперативно, 10 (29.41%) пациенти од групата со времетраење на ТУРП пократко од еден час, и 24 (70.59%) од групата со времетраење на ТУРП подолго од еден час имаа намалени тромбоцити. Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата

во нормални и намалени вредности на тромбоцити, а во зависност од должината на оперативната интервенција ( $p=0.0015$ ) (табела 13).

**Табела 13. Дистрибуција на вредности на Plt во зависност од времетраење на ТУРП**

време	Plt ( $\times 10^9/L$ )	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	36 (48.65)	38 (51.35)	$\chi^2=0.72$ $p=0.39$
	отстапувања $\uparrow$	4 (66.67)	2 (33.33)	
3h постоп.	нормални вредности	30 (65.22)	16 (34.78)	$\chi^2=10.03$ $p=0.0015^{**}$
	отстапувања $\downarrow$	10 (29.41)	24 (70.59)	

$\chi^2$  (Chi-square test)

\*\* $p<0.01$

Протромбинското време не се разликуваше сигнификантно меѓу двете групи испитаници предоперативно ( $p=0.33$ ).

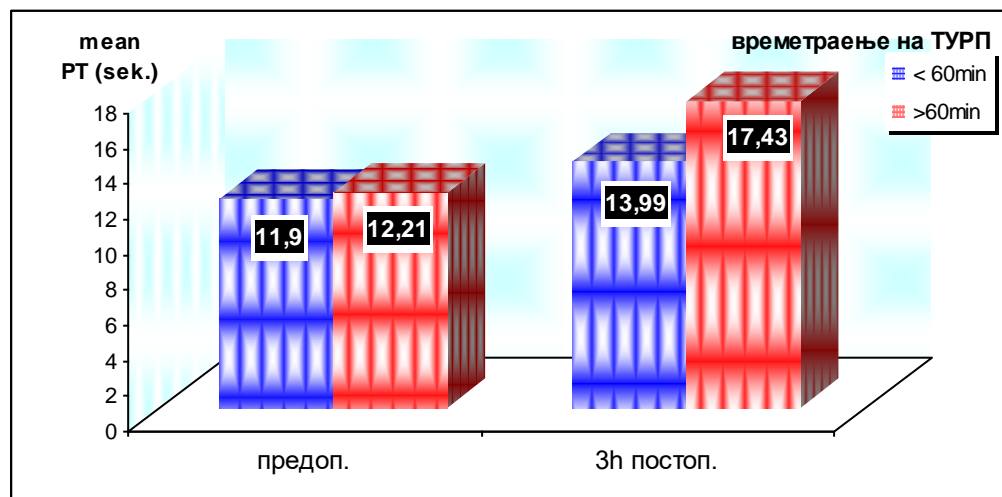
Постоперативно, просечното протромбинско време беше сигнификантно пониско во групата со пократко времетраење на оперативната интервенција ( $13.99 \pm 1.4$  vs  $17.43 \pm 3.6$ ;  $p<0.001$ ) (табела 14, слика 8).

**Табела 14. Вредности на PT во зависност од времетраење на ТУРП**

PT (sek.)	времетраење на ТУРП				p value
	гр.I (< 60min)		гр.II (>60min)		
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max	
предоп.	11.9 $\pm$ 1.3	9.7 - 14.2	12.21 $\pm$ 1.5	9.6 - 14.3	$t=0.97$ $p=0.33$
3h постоп.	13.99 $\pm$ 1.4	12 - 16.8	17.43 $\pm$ 3.6	10.8 - 26	$t=5.62$ $p<0.001$

t(Student t-test)

Слика 8. Графички приказ на просечен РТ во зависност од времетраење на ТУРП



Еден испитаник од група 1, и 5 од група 2 предоперативно имаа намалено протромбинско време, но разликата меѓу двете групи во однос на дистрибуцијата на испитаници со нормални и отстапувачки вредности на прием не беше статистички сигнификантна ( $p=0.2$ ).

Постоперативно, мерено по 3 часа од интервенцијата, протромбинското време беше продолжено кај 17 (34.69%) пациенти од групата со времетраење на ТУРП пократко од еден час, и кај 32 (65.31%) пациенти од групата со времетраење на ТУРП подолго од еден час. Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата во дистрибуција на пациенти со нормално и продолжено протромбинско време, третиот час по оперативната интервенција ( $p=0.0006$ ).

Табела 15. Дистрибуција на вредности на РТ во зависност од времетраење на ТУРП

време	РТ (sek.)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	39 (52.7)	35 (47.3)	Fisher exact $p=0.2$
	отстапувања ↓	1 (16.67)	5 (83.33)	
3h постоп.	нормални вредности	23 (74.19)	8 (25.81)	$\chi^2=11.85$ $p=0.0006^{**}$
	отстапувања ↑	17 (34.69)	32 (65.31)	

$\chi^2$  (Chi-square test)  $**p<0.01$

Активираното парцијално тромбопластинско време имаше просечна вредност на прием од  $32.76 \pm 3.2$  во групата со пократко времетраење на интервенцијата, а несигнификантно поголема во групата со подолго траење на интервенцијата ( $33.11 \pm 2.8$ ) ( $p=0.6$ ).

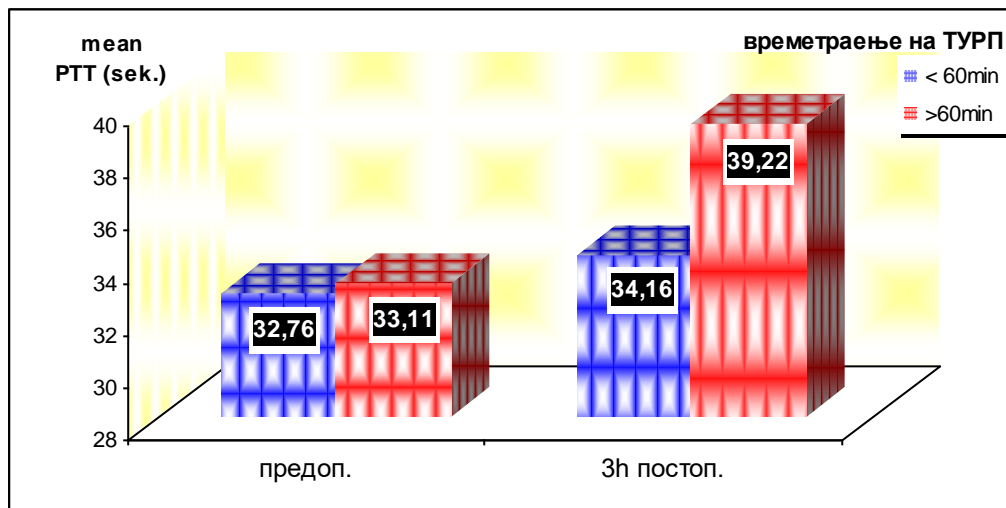
Должината на оперативната интервенција имаше сигнификантно влијание врз вредноста на аРТТ ( $p < 0.001$ ). Третиот час по интервенцијата, просечното активирано парцијално тромбопластинско време беше сигнификантно пократко во групата со пократко траење на ТУРП ( $34.16 \pm 2.7$  vs  $39.22 \pm 3.7$ ) (табела 16, слика 9).

**Табела 16. Вредности на аРТТ во зависност од времетраење на ТУРП**

аРТТ (сек.)	времтраење на ТУРП				p value
	гр.I (< 60min)		гр.II (>60min)		
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max	
предоп.	$32.76 \pm 3.2$	26.7 - 37.7	$33.11 \pm 2.8$	26.7 - 37.7	t=0.51 p=0.6
3h постоп.	$34.16 \pm 2.7$	29 - 38	$39.22 \pm 3.7$	29.8 - 47.3	t=6.99 p<0.001

t(Student t-test)

**Слика 9. Графички приказ на просечен аРТТ во зависност од времетраење на ТУРП**



Меѓу двете групи не беше регистрирана сигнификантна разлика во дистрибуцијата на пациенти со нормални вредности на aPTT и вредности кои отстапуваат од нормалата предоперативно ( $p=1.0$ ).

Контролните вредности на активираното парцијално тромбoplastинско време постоперативно беа зголемени кај 32 пациенти, од кои само 3 (9.38%) во групата со траење на интервенцијата пократко од еден час, и 29 (90.63%) во групата со траење подолго од еден час. Тестираната разлика во дистрибуцијата на пациенти со нормални и зголемени вредности на aPTT, а во зависност од должината на интервенцијата, статистички беше сигнификантна, односно значајна ( $p<0.001$ ) (табела 17).

**Табела 17. Дистрибуција на вредности на aPTT во зависност од времетраење на ТУРП**

време	aPTT (sek.)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	38 (50.67)	37 (49.33)	Fisher exact $p=1.0$
	отстапувања ↓	2 (40)	3 (60)	
3h постоп.	нормални вредности	37 (77.08)	11 (22.92)	$\chi^2=35.21$ $p<0.001$
	отстапувања ↑	3 (9.38)	29 (90.63)	

$\chi^2$  (Chi-square test)

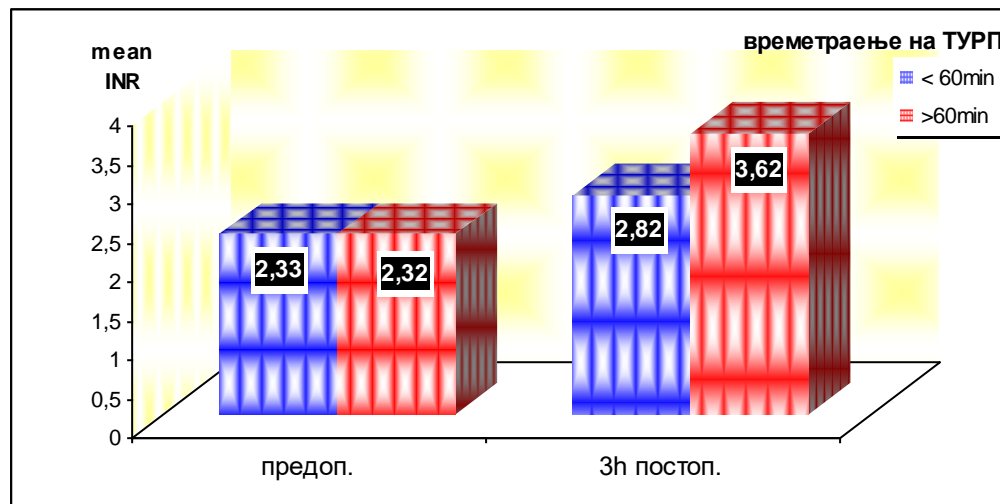
Двете групи испитаници несигнификантно се разликуваа во однос на просечната вредност на INR предоперативно ( $p=0.09$ ), додека постоперативно имаа сигнификантно различни просечни вредности на INR ( $p<0.001$ ). Просечната антикоагулантна активност третиот час по интервенцијата беше  $2.82\pm 0.3$  во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, и значајно поголема во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути ( $3.62\pm 0.6$ ) (табела 18, слика 10).

**Табела 18. Вредности на INR во зависност од времетраење на ТУРП**

INR	времетраење на ТУРП				p value
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)		
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max	
предоп.	2.33 ± 0.3	2 - 2.8	2.32 ± 0.2	2 - 2.7	t=0.14 p=0.09
3h постоп.	2.82 ± 0.3	2.4 - 3.8	3.62 ± 0.6	2.8 - 4.9	t=7.69 p<0.001

t(Student t-test)

**Слика 10. Графички приказ на просечен INR во зависност од времетраење на ТУРП**



Само кај еден пациент од групата со времетраење на ТУРП интервенцијата пократко од 60 минути вредноста на INR беше зголемена.

По интервенцијата немаше пациенти со нормална антикоагулантна активност, а кај кои ТУРП интервенцијата траела повеќе од 60 минути, односно, зголемена антикоагулантна активност значајно почесто постоперативно имаа пациентите со подолго траење на интервенцијата (60.81% ва 36.39%) (табела 19).



**Табела 19. Дистрибуција на вредности на INR во зависност од времетраење на ТУРП**

време	INR	времетраење на ТУРП		p value
		гр. I (< 60min)	гр. II (>60min)	
		n (%)	n (%)	
предоп.	нормални вредности	39 (49.37)	40 (50.63)	X <sup>2</sup> =16.97 p=0.00004**
	отстапувања ↑	1 (100)	0	
3h постоп.	нормални вредности	14 (100)	0	
	отстапувања ↑	26 (36.39)	40 (60.61)	

X<sup>2</sup> (Chi-square test)

\*\*p<0.01

Во нашето истражување ја анализиравме и вредноста на инфламаторниот маркер фибриноген. Неговите вредности при прием беа во просек несигнификантно различни меѓу двете групи (2.9±0.7 vs 3.0±0.6; p=0.5).

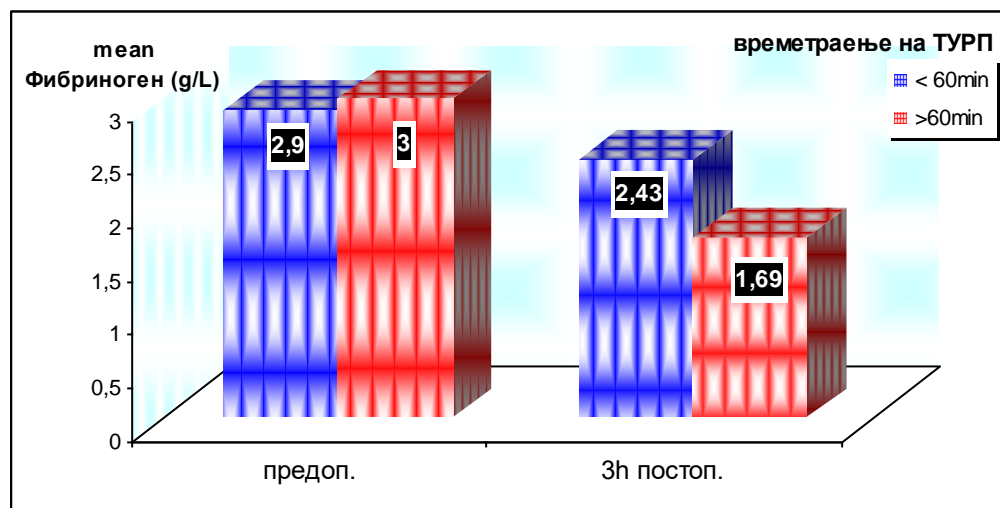
Третиот час по интервенцијата, просечните вредности на фибриногенот во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути изнесуваа 2.43±0.5, а 1.69±0.3 во групата со времетраење подолго од 60 минути. Разликата од 0.74 и статистички се потврди како статистички значајна (p<0.001) (табела 20, слика 11).

**Табела 20. Вредности на фибриноген во зависност од времетраење на ТУРП**

Фибриноген g/L	времетраење на ТУРП				p value
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)		
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max	
предоп.	2.9 ± 0.7	2 - 4.1	3.0 ± 0.6	2 - 4	t=0.68 p=0.5
3h постоп.	2.43 ± 0.5	1.5 - 3.5	1.69 ± 0.3	1 - 2.1	t=7.75 p<0.001

t(Student t-test)

**Слика 11. Графички приказ на просечен фибриноген во зависност од времетраење на ТУРП**



На прием, само кај еден пациент од групата со пократко траење на интервенцијата беа регистрирани зголемени вредности на фибриноген.

Постоперативно кај 34 пациенти фибриногенот беше намален, од кои 6 (17.65%) од група 1 и 28 (82.35%) од група 2. Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата во дистрибуцијата на пациенти со нормални и намалени постоперативни вредности на фибриноген, а во зависност од должината на ТУРП интервенција ( $p=0.000001$ ) (табела 21).

**Табела 21. Дистрибуција на вредности на фибриноген во зависност од времетраење на ТУРП**

време	Фибриноген g/L	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min) n (%)	гр.II (>60min) n (%)	
предоп.	нормални вредности	39 (49.37)	40 (50.63)	$X^2 = p=0.$
	отстапувања ↑	1 (100)	0	
3h постоп.	нормални вредности	34 (73.91)	12 (26.09)	$X^2=24.76$ $p=0.000001^{**}$
	отстапувања ↓	6 (17.65)	28 (82.35)	

$X^2$  (Chi-square test)  $^{**}p<0.01$

Предоперативно, D-dimer ите имаа просечна вредност од  $378.0 \pm 151.2$  во групата со должина на интервенција пократка од 60 минути и незначајно пониска во групата со должина на интервенцијата подолга од 60 минути ( $372.25 \pm 146.6$ ) ( $p=0.86$ ).

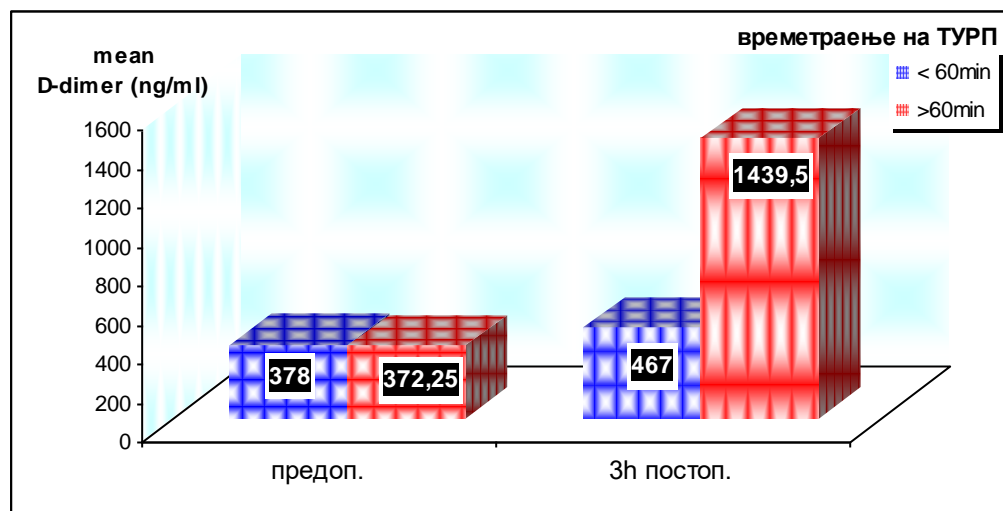
Должината на интервенцијата имаше сигнификантно влијание на фибринолитичкиот систем ( $p<0.001$ ). Значајно пониски вредности на D-dimeri имаа пациентите со пократко траење на ТУРП интервенцијата ( $467.0 \pm 153.9$  vs  $1439.5 \pm 977.5$ ) (табела 22, слика 12).

**Табела 22. Вредности на D-dimer во зависност од времетраење на ТУРП**

D-dimer (ng/ml)	времетраење на ТУРП				p value	
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)			
	mean $\pm$ SD	min-max	mean $\pm$ SD	min-max		
предоп.	$378.0 \pm 151.2$	100 - 800	$372.25 \pm 146.6$	100 - 750	t=0.17	p=0.86
3h постоп.	$467.0 \pm 153.9$	190 - 900	$1439.5 \pm 977.5$	580 - 4000	t=6.21	p<0.001

t(Student t-test)

**Слика 12. Графички приказ на просечен D-dimer во зависност од времетраење на ТУРП**



Предоперативно зголемени D-dimeri имаа 11 пациенти, речиси идентично распоредени во двете групи (45.45%,54.55% консеквентно).

Постоперативно, зголемени D-dimeri значајно почесто беа регистрирани во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути ( $p < 0.001$ ), односно, кај 12 (23.08%) пациенти од група 1 и кај 40 (76.92%) пациенти од група 2 (табела 23).

**Табела 23. Дистрибуција на вредности на D-dimer во зависност од времетраење на ТУРП**

време	D-dimer (ng/ml)	времетраење на ТУРП		p value
		гр.I (< 60min)	гр.II (>60min)	
		n (%)	n (%)	
предоп.	нормални вредности	35 (50.72)	34 (49.28)	$\chi^2=0.105$
	отстапувања ↑	5 (45.45)	6 (54.55)	$p=0.745$
3h постоп.	нормални вредности	28 (100)	0	$\chi^2=43.08$
	отстапувања ↑	12 (23.08)	40 (76.92)	$p < 0.001$

$\chi^2$  (Chi-square test)

#### **6.4 КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ЗА АЦИДОБАЗЕН СТАТУС МЕЃУ ГРУПИТЕ СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО И ПОДОЛГО ОД 60 МИН**

Предоперативно, двете групи испитаници имаа иста просечна вредност на рН ( $7.45 \pm 0.02$ ).

Во тек на изведување на ТУРП, вредноста на рН во групата со траење на интервенцијата пократко од 60 минути беше  $7.43 \pm 0.02$ , а во групата во која интервенцијата траеше повеќе од 60 минути беше регистриран понизок просечен рН од  $7.38 \pm 0.04$ . Разликата меѓу двете просечни вредности на рН статистички беше сигнификантна ( $p < 0.001$ ).

И по 3 часа од интервенцијата беше регистриран значајно повисок просечен рН во групата со пократка должина на хируршката интервенција ( $7.41 \pm 0.01$  vs  $7.41 \pm 0.01$ ;  $p < 0.001$ ).

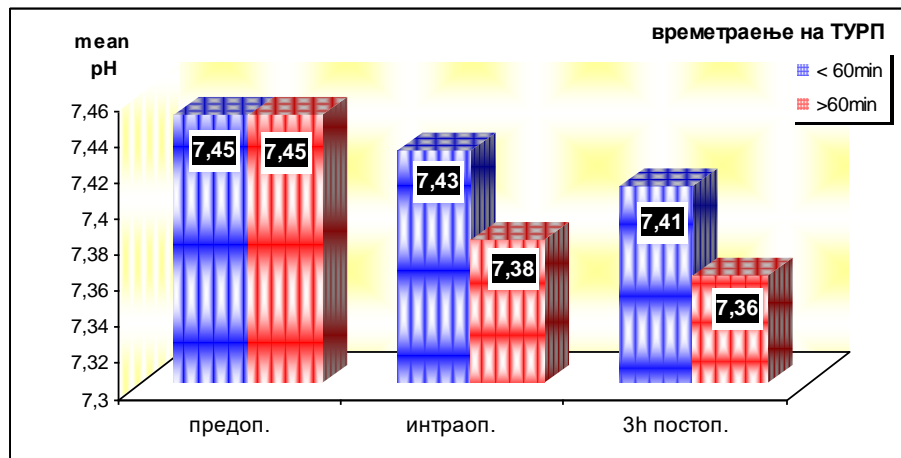
Овие резултати сугерираат на заклучок дека рН вредноста кај пациентите со ТУРП интервенција сигнификантно зависеше од должината на интервенцијата (табела 24, слика 13).

**Табела 24. Вредности на рН во зависност од времетраење на ТУРП**

рН	времетраење на ТУРП				p value	
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)			
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max		
предоп.	7.45 ± 0.02	7.41 - 7.5	7.45 ± 0.02	7.41 - 7.49	t=0.38	p=0.7
интраоп.	7.43 ± 0.02	7.4 - 7.5	7.38 ± 0.04	7.29 - 7.43	t=6.28	p<0.001
3h постоп.	7.41 ± 0.01	7.4 - 7.44	7.36 ± 0.05	7.28 - 7.42	t=6.21	p<0.001

t(Student t-test)

**Слика 13. Графички приказ на просечен рН во зависност од времетраење на ТУРП**



На прием, рН вредности повисоки од 7.45 имаа 17 (51.52%) од група 1 и 16 (48.48%) од група 2, разликата не беше сигнификантна (p=0.82).

Интраоперативно и постоперативно, кај сите пациенти кај кои не беа регистрирани нормални рН вредности, истите беа намалени.

Вредности на рН пониски од 7.35 интраоперативно и 3 часа постоперативно значајно почесто имаа пациентите со траење на интервенцијата повеќе од еден час (p=0.018, p=0.000003). Интраоперативно тој процент во двете групи беше 26.32% vs 73.68%, додека постоперативно сите 17 пациенти со намалени рН вредности припаѓаа на групата со подолго времетраење на оперативната интервенција (табела 25).

**Табела 25. Дистрибуција на вредности на рН во зависност од времетраење на ТУРП**

Време	рН	времетраење на ТУРП		p value
		гр. I (< 60min)	гр. II (>60min)	
		n (%)	n (%)	
предоп.	нормални вредности	23 (48.94)	24 (51.06)	$X^2=0.052$
	отстапувања ↑	17 (51.52)	16 (48.48)	p=0.82
интраоп.	нормални вредности	35 (57.38)	26 (42.62)	$X^2=5.59$
	отстапувања ↓	5 (26.32)	14 (73.68)	p=0.018*
3h постоп.	нормални вредности	40 (63.49)	23 (36.51)	$X^2=21.59$
	отстапувања ↓	0	17 (100)	p=0.000003**

$X^2$  (Chi-square test)

\*p<0.05 \*\*p<0.01

Вредностите на бикарбонатите беа несигнификантно различни меѓу двете групи предоперативно и интраоперативно (p>0.05), додека сигнификантно се разликуваа по 3 часа од интервенцијата (p=0.002).

Вредностите на  $\text{HCO}_3^-$  измерени по 3 часа постоперативно беа во просек сигнификантно повисоки во групата со траење на интервенцијата пократко од 60 минути (20.46±1.9 vs 18.78±2.8) (табела 26, слика 14).

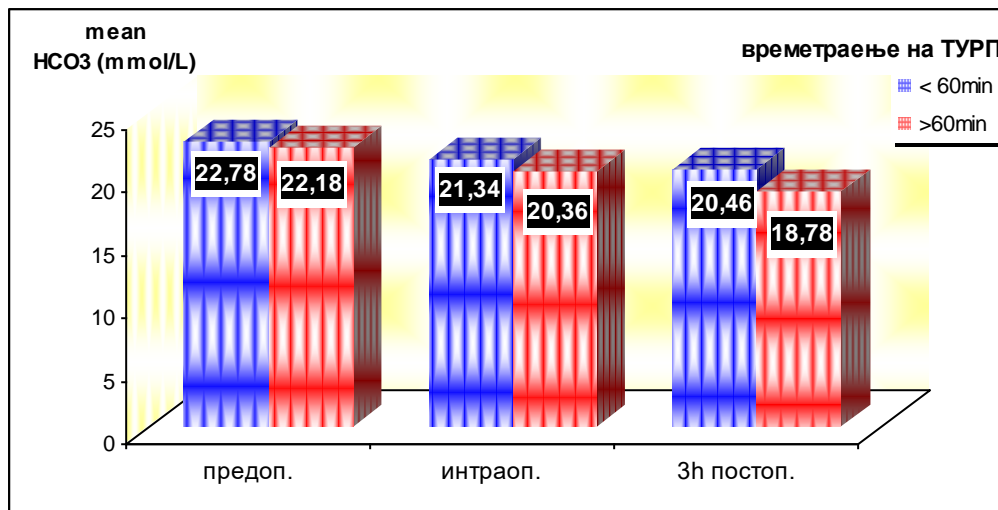
**Табела 26. Вредности на  $\text{HCO}_3^-$  во зависност од времетраење на ТУРП**

$\text{HCO}_3^-$ mmol/L	времетраење на ТУРП				p value
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)		
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max	
предоп.	22.78 ± 2.1	18.2 - 26.3	22.18 ± 2.4	16.6 - 26.5	t=1.21 p=0.23
интраоп.	21.34 ± 2.2	16.5 - 24.5	20.36 ± 2.3	15.8 - 24.3	t=1.94 p=0.056
3h постоп.	20.46 ± 1.9	16.4 - 23.7	18.78 ± 2.8	13.5 - 23.9	t=3.13 p=0.002**

t(Student t-test)

\*\*p<0.0

**Слика 14. Графички приказ на просечен  $\text{HCO}_3^-$  во зависност од времетраење на ТУРП**



Компарацијата на двете групи во однос на нормални и намалени бикарбонатни вредности, покажа несигнификантна разлика во сите три анализирани временски периоди ( $p=0.26$ ,  $p=0.09$ ,  $p=0.13$  следствено).

Незначајно почесто намалени бикарбонати имаа пациентите со траење на интервенцијата подолго од 60 минути (табела 27).

**Табела 27. Дистрибуција на вредности на  $\text{HCO}_3^-$  во зависност од времетраење на ТУРП**

Време	$\text{HCO}_3^-$ mmol/L	времтраење на ТУРП		p value
		гр.1 (< 60min)	гр.2 (>60min)	
		n (%)	n (%)	
предоп.	нормални вредности	22 (56.41)	17 (43.59)	$\chi^2=1.25$
	отстапувања ↓	18 (43.9)	23 (56.1)	$p=0.26$
интраоп.	нормални вредности	16 (64)	9 (36)	$\chi^2=2.85$
	отстапувања ↓	24 (43.64)	31 (56.36)	$p=0.09$

3h постоп.	нормални вредности	9 (69.23)	4 (30.77)	$\chi^2=2.29$
	отстапувања ↓	31 (46.27)	36 (53.73)	p=0.13

$\chi^2$  (Chi-square test)

Базниот екцес просечно изнесуваше на прием  $-0.35 \pm 2.8$  во група 1,  $-0.5 \pm 2.1$  во група 2;  $-1.13 \pm 2.8$  во група 1 и  $-1.68 \pm 2.1$  во група 2 интраоперативно;  $-1.32 \pm 2.8$  во група 1 и  $-3.07 \pm 2.9$  во група 2 постоперативно.

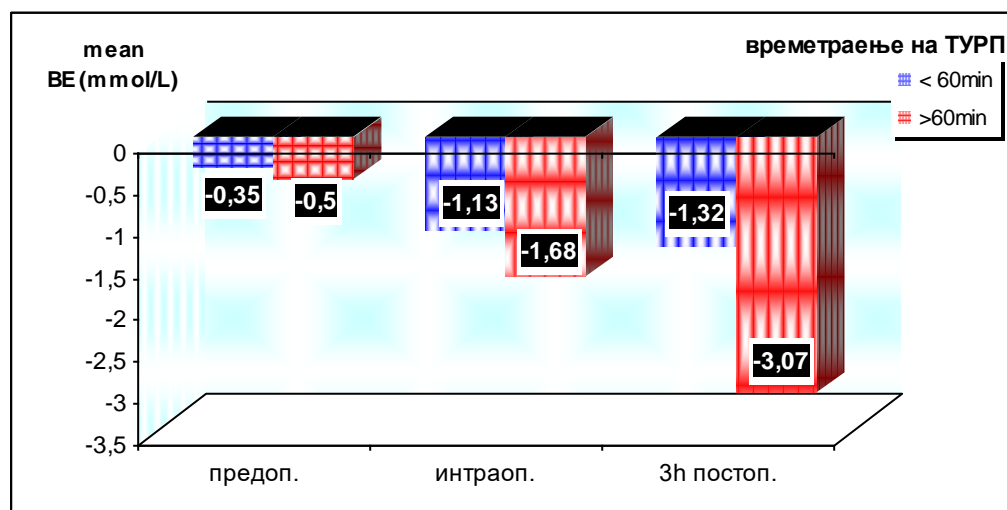
Статистички несигнификантна беше разликата во просечната вредност на ВЕ меѓу групата со траење иа интервенцијата пократко и подолго од 60 минути, предоперативно (p=0.79) и интраоперативно (p=0.32), а статистички сигнификантна третиот час по интервенцијата (p=0.008) (табела 28, слика 15).

**Табела 28. Вредности на ВЕ во зависност од времетраење на ТУРП**

ВЕ mmol/L	времетраење на ТУРП				p value	
	Гр.1 (< 60min)		Гр.2 (>60min)			
	mean ± SD	min-max	mean ± SD	min-max		
предоп.	$-0.35 \pm 2.8$	-8.0 - 2	$-0.5 \pm 2.1$	-7.2 - 2.2	t=0.27	p=0.79
интраоп.	$-1.13 \pm 2.8$	-8.5 - 2	$-1.68 \pm 2.1$	-7.8 - 2	t=1.01	p=0.32
3h постоп.	$-1.32 \pm 2.8$	-8.6 - 1.8	$-3.07 \pm 2.9$	-8.9 - 1.8	t=2.71	p=0.008**

t(Student t-test) \*\*p<0.01

**Слика 15. Графички приказ на просечен ВЕ во зависност од времетраење на ТУРП**





Меѓу двете групи не беше регистрирана сигнификантна разлика во дистрибуцијата на пациенти со нормални и намалени вредности на БЕ преоперативно ( $p=0.4$ ) и во тек на изведување на ТУРП интервенцијата ( $p=0.34$ ).

Контролните вредности на базниот екцес постоперативно беа намалени кај 14 (35%) пациенти во групата со траење на интервенцијата пократко од еден час и кај 26 (65%) во групата со траење подолго од еден час. Оваа опишана разлика и статистички се потврди како сигнификантна, односно значајна за вредност на  $p=0.007$  (табела 29).

**Табела 29. Дистрибуција на вредности на БЕ во зависност од времетраење на ТУРП**

време	БЕ mmol/L	времетраење на ТУРП		p value
		гр.1 (< 60min)	гр.2 (>60min)	
		n (%)	n (%)	
предоп.	нормални вредности	33 (52.38)	30 (47.62)	$X^2=0.67$
	отстапувања ↓	7 (41.18)	10 (58.82)	$p=0.4$
интраоп.	нормални вредности	29 (53.7)	25 (46.3)	$X^2=0.91$
	отстапувања ↓	11 (42.31)	15 (57.69)	$p=0.34$
посоп.	нормални вредности	26 (65)	14 (35)	$X^2=7.2$
	отстапувања ↓	14 (35)	26 (65)	$p=0.007^{**}$

$X^2$  (Chi-square test)  $^{**}p<0.01$

### **6.5 ВРЕДНОСТИ НА ТЕЖИНАТА НА РЕСЕЦИРАНОТО ПРОСТАТИЧНО ТКИВО, ИСКОРИСТЕНА ИРИГАЦИОНА ТЕЧНОСТ И АДМИНИСТРИРАНИ ИНТРАВЕНСКИ РАСТВОРИ**

Во табела 30 прикажани се просечните вредности на тежината на ресецирано простатично ткиво, искористена иригациона течност и интравенски раствори администрирани во тек на ТУРП интервенцијата во оваа група на пациенти.

**Табела 30. Вредности на тежина на ресецираното ткиво, искористена иригациона течност и администрирани интравенски раствори кај пациенти со ТУРП**

Варијабла	n	mean ± SD	min-max
Тежина на ресецирано простатично ткиво (gr)	80	45.55 ± 25.96	13 – 100
Искористена иригациона течност (L)	80	18.12 ± 7.2	8 – 40
Администрирани интравенски раствори (ml)	80	1516.87 ± 595.8	500 – 2700

Просечната тежина на ресецираното ткиво изнесуваше 23.6±6.6 во групата со траење на интервенцијата пократко од 60 минути, а 67.5±18.3 во групата со траење повеќе од 60 минути. Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата во просечната тежина на ресецираното простатично ткиво меѓу двете групи пациенти (p<0.001). Тежината на ресецираното простатично ткиво имаше сигнификантно влијание на должината на трансуретралната ресекција на простата (табела 31).

**Табела 31. Вредности на тежина на ресецираното ткиво во зависност од времетраење на ТУРП**

времетраење на ТУРП	Тежина на ресецирано простатично ткиво (gr)		p value
	mean ± SD	min-max	
Гр.1 (< 60min)	23.6 ± 6.6	13 - 40	t=14.29
Гр.2 (>60min)	67.5 ± 18.3	40 – 100	p<0.001

t(Student t-test)

Должината на ТУРП интервенцијата имаше сигнификантно влијание на искористената иригациона течност (p<0.001).

Во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, искористената иригациона течност беше во просек сигнификантно помала споредено со групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути ( $12.85 \pm 1.9$  vs  $23.40 \pm 6.7$ ) (табела 32).

**Табела 32. Вредности на искористена иригациона течност во зависност од времетраење на ТУРП**

времетраење на ТУРП	Искористена иригациона течност (L)		
	mean $\pm$ SD	min-max	p value
Гр.1 (< 60min)	12.85 $\pm$ 1.9	8 - 15	t=9.49
Гр.2 (>60min)	23.40 $\pm$ 6.7	15 – 40	p<0.001

t(Student t-test)

Во групата со времетраење на трансуретралната ресекција на простата пократко од 60 минути, во текот на изведување на интервенцијата беа администрирани просечно  $1022.5 \pm 369.3$  мл интравенски раствори, додека во групата со времетраење на ТУРП подолго од 60 минути значајно повеќе, односно во просек  $2011.2 \pm 284.9$  ( $p < 0.001$ ) (табела 33).

**Табела 33. Администрирани интравенски раствори во зависност од времетраење на ТУРП**

времетраење на ТУРП	Администрирани интравенски раствори (ml)		
	mean $\pm$ SD	min-max	p value
Гр.1 (< 60min)	1022.5 $\pm$ 369.3	500 - 1800	t=13.405
Гр.2 (>60min)	2011.2 $\pm$ 284.9	1700 – 2700	p<0.001

t(Student t-test)

## 6.6 КЛИНИЧКИ МАНИФЕСТАЦИИ МЕЃУ ГРУПИТЕ СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО И ПОДОЛГО ОД 60 МИН

6.6.1 Невролошки манифестации меѓу групите со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 минути.

Кај 13 (16.25%) пациенти со трансуретрална ресекција на простата беше нотирана појава на невролошки манифестации.

Должината на интервенцијата имаше сигнификантно влијание врз фреквенцијата на јавување на овие манифестации ( $p=0.0064$ ). Тие значајно почесто беа регистрирани во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути, односно невролошки пореметувања се јавија само кај 2 (5%) пациенти со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, а кај 11 (27.5%) кај кои интервенцијата траела подолго од 60 минути (Табела 34).

**Табела 34. Невролошки манифестации во зависност од времетраење на ТУРП**

времетраење на ТУРП	N	Невролошки манифестации на ТУРП синдром		p value
		отсутни	присутни	
(< 60min) n (%)	40 (50)	38 (95)	2 (5)	$\chi^2=7.44$
(>60min) n (%)	40 (50)	29 (72.5)	11 (27.5)	$p=0.0064^{**}$

Просечното времетраење на оперативната интервенција во групата пациенти без појава на невролошки манифестации беше  $59.28\pm 20.5$ , а во групата со невролошки манифестации беше значајно подолго -  $90.69\pm 24.1$  ( $p=0.000005$ ).

Тежината на ресецираното ткиво просечно изнесуваше  $40.97\pm 23.8$  во групата без невролошки манифестации, а сигнификантно поголема тежина на ресецираното ткиво имаше во групата пациенти кај кои се јавија невролошки пореметувања, со просечна тежина од  $69.15\pm 24.7$  ( $p=0.0002$ ).

Искористената иригациона течност беше сигнификантно поголема во групата со невролошки манифестации, компарирано со групата без вакви клинички манифестации ( $26.85\pm 8.6$  vs  $16.43\pm 5.6$ ;  $p<0.001$ ).

Статистички сигнификантна разлика се потврди меѓу пациентите без и со невролошки манифестации и во однос на просечната количина на администрирани интравенски раствори ( $p=0.00019$ ) (табела 35).

**Табела 35. Поврзаност на невролошки манифестации на ТУРП синдром со должина на интервенцијата, тежина на ресецираното простатично ткиво, искористена иригациона течност, администрирани интравенски раствори**

Невролошки манифестации на ТУРП синдром	n	mean $\pm$ SD	min-max	p value
<b>Должина на интервенција</b>				
отсутни	67	59.28 $\pm$ 20.5	30 – 117	t=4.9
присутни	13	90.69 $\pm$ 24.1	48 – 125	p=0.000005**
<b>Тежина на ресецирано простатично ткиво (gr)</b>				
отсутни	67	40.97 $\pm$ 23.8	13 – 95	t=3.89
присутни	13	69.15 $\pm$ 24.7	28 – 100	p=0.00021**
<b>Искористена иригациона течност (L)</b>				
отсутни	67	16.43 $\pm$ 5.6	8 – 35	t=5.57
присутни	13	26.85 $\pm$ 8.6	14 – 40	p<0.001
<b>Администрирани интравенски раствори (ml)</b>				
отсутни	67	1411.2 $\pm$ 553.6	500 – 2500	t=3.9
присутни	13	2061.5 $\pm$ 517.3	900 – 2700	p=0.00019**

t(Student t-test)

\*\*p<0.01

6.6.2 Кардиолошки манифестации меѓу групите со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 мин.

Кај 11(13.25%) пациенти со трансуретрална ресекција на простата беше нотирана појава на кардиолошки манифестации.

Должината на интервенцијата имаше сигнификантно влијание на фреквенцијата на јавување на овие манифестации ( $p=0.023$ ). Тие значајно почесто беа регистрирани во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути, односно, кардиолошки пореметувања се јавија само кај 2 (5%) пациенти со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, а кај 9 (22.5%) кај кои интервенцијата траела подолго од 60 минути.

**Табела 36. Кардиолошки манифестации во зависност од времетраење на ТУРП**

времетраење на ТУРП	N	КВС манифестации на ТУРП синдром		p value
		отсутни	присутни	
(< 60min) n (%)	40 (50)	38 (95)	2 (5)	$\chi^2=5.16$
(>60min) n (%)	40 (50)	31 (77.5)	9 (22.5)	$p=0.023^*$

$\chi^2$  (Chi-square test)

\* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$

Просечното времетраење на оперативната интервенција во групата пациенти без појава на кардиолошки манифестации беше  $59.89\pm 20.5$ , а во групата со вакви манифестации беше значајно подолго и просечно изнесуваше  $92.54\pm 25.7$  ( $p=0.000005$ )

Тежината на ресецираното ткиво просечно изнесуваше  $41.74\pm 23.8$  во групата без кардиолошки манифестации, а сигнификантно поголема тежина на ресецираното ткиво имаше во групата пациенти кај кои се јавија кардиолошки пореметувања, со просечна тежина од  $69.45\pm 27.3$  ( $p=0.0007$ ).

Статистички сигнификантна беше разликата меѓу пациентите без и со кардиолошки манифестации во однос на просечната искористена иригациона течност ( $p=0.000001$ ). Значајно помала количина на иригациона течност во просек беше искористена во групата пациенти кај кои не се јавиле кардиолошки манифестации, споредено со пациентите кај кои овие манифестации беа присутни ( $16.61\pm 5.6$  вс  $27.64\pm 9.2$ ).

Кај пациентите без кардиолошки манифестации беше администрирано сигнификантно помала количина на интравенски раствори компарирано со пациентите со кардиолошки манифестации ( $1423.9\pm 548.6$  вс  $2100\pm 569.2$ ) (табела 37).

**Табела 37. Поврзаност на кардиолошки манифестации на ТУРП синдром со должина на интервенцијата, тежина на ресецираното простатично ткиво, искористена иригациона течност, администрирани интравенски раствори**

<b>КВС манифестации на ТУРП синдром</b>	<b>N</b>	<b>mean ± SD</b>	<b>min-max</b>	<b>p value</b>
<b>Должина на интервенција (min)</b>				
Отсутни	69	59.89 ± 20.5	30 – 117	t=4.73
Присутни	11	92.54 ± 25.7	48 – 125	p=0.00001**
<b>Тежина на ресецирано простатично ткиво (gr)</b>				
Отсутни	69	41.74 ± 23.8	13 – 95	t=3.52
Присутни	11	69.45 ± 27.3	20 – 100	p=0.00073**
<b>Искористена иригациона течност (L)</b>				
Отсутни	69	16.61 ± 5.6	8 – 35	t=5.48
Присутни	11	27.64 ± 9.2	14 – 40	p=0.000001**
<b>Администрирани интравенски раствори (ml)</b>				
Отсутни	69	1423.9 ± 548.6	500 – 2500	t=3.78
Присутни	11	2100 ± 569.2	900 – 2700	p=0.0003**

t(Student t-test)

\*\*p<0.01

Во табела 38 прикажана е дистрибуцијата на бројот на клинички манифестации, во зависност од времетраењето на ТУРП интервенцијата. Резултатите покажуваат дека кај 2 пациенти од групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути имаше една клиничка манифестација, при што кај еден пациент се нотирани невролошки и кај еден кардиолошки пореметувања. Во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути, кај 6 пациенти беше регистрирана по една клиничка манифестација, при што кај 3 пациенти се јавија невролошки и кај 3 пациенти се јавија кардиолошки манифестации.

Истовремена појава на невролошки и кардиолошки манифестации беше забележана само кај еден пациент кај кој оперативната интервенција траеше пократко од 60 минути и кај 7 со траење на интервенцијата подолго од 60 минути, подеднаква застапеност на невролошките и кардиолошки манифестации.

Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди тестираната разлика во дистрибуцијата на вкупен број клинички манифестации меѓу групата со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 минути ( $p=0.021$ ).

Истовремена појава на невролошки и клинички манифестации беше регистрирана значајно почесто кај пациентите со времетраење на оперативната интервенција подолго од 60 минути.

**Табела 38. Број на клинички манифестации во зависност од времетраење на ТУРП**

Вкупен бр. кл манифестации на ТУРП	N	времетраење на ТУРП		p value
		(< 60min) n (%)	(>60min) n (%)	
0	64 (80)	37 (57.81)	27 (42.19)	Fisher exact
1	8 (10)	2 (25)	6 (75)	$p=0.021^*$
2	8(10)	1 (12.5)	7 (87.5)	

Просечното времетраење на ТУРП интервенцијата сигнификантно влијаеше врз појавата на клинички манифестации, со една или две клинички манифестации ( $p=0.000002$ ). Во групата пациенти со две клинички манифестации просечната должина на интервенцијата беше  $97.25\pm 26.7$  и сигнификантно подолга споредено со групата без клинички манифестации ( $58.31\pm 20.1$ ), како и со една клиничка манифестација ( $80.12\pm 17.1$ ).

Тежината на ресецирано ткиво во просек беше сигнификантно поголема кај пациентите кои покажаа две клинички манифестации, споредено со групата без клинички манифестации ( $73.62\pm 25.13$  vs  $40.16\pm 23.17$ ). Останатите тестирани разлики во просечната тежина на ресецираното ткиво, меѓу групата со две клинички и една клиничка манифестација и меѓу групата со една и две клинички манифестации не беа сигнификантни.



Искористената иригациона течност во просек изнесуваше  $29.37 \pm 9.6$  во групата со две клинички манифестации и беше сигнификантно поголема од искористената иригациона течност во групата на пациенти без клинички манифестации ( $16.12 \pm 5.4$ ) и во групата со една клиничка манифестација ( $22.87 \pm 5.5$ ).

За вредноста на  $p=0.0002$  беше потврдена сигнификантна разлика меѓу испитаниците без клинички манифестации, со една и со две клинички манифестации. Оваа разлика се должеше на значајно поголема просечна количина администрирани интравенски раствори во групата со две клинички манифестации во однос на групата без појава на клиничка симптоматологија како резултат на ТУРП интервенцијата ( $2225 \pm 483.3$  vs  $1394.5 \pm 544.5$ ).

**Табела 39. Поврзаност на број на клинички манифестации на ТУРП синдром со должина на интервенцијата, тежина на ресецираното простатично ткиво, искористена иригациона течност и администрирани интравенски раствори**

Вкупен Бр. на кл манифестации на TURP	n	mean $\pm$ SD	min-max	p value
<b>Должина на интервенција (min)</b>				
0	64	$58.31 \pm 20.1$	30 – 117	F=15.4 p=0.000002**
1	8	$80.12 \pm 17.1$	53 – 95	post hoc sig 0-1, 0-3
2	8	$97.25 \pm 26.7$	48 – 125	
<b>Тежина на ресецирано простатично ткиво (gr)</b>				
0	64	$40.16 \pm 23.2$	13 – 95	F=8.88 p=0.00034**
1	8	$60.62 \pm 26.8$	20 – 90	post hoc sig 0-3
2	8	$73.62 \pm 25.1$	28 – 100	
<b>Искористена иригациона течност (L)</b>				
0	64	$16.12 \pm 5.4$	8 – 35	F=20.65 p<0.001
1	8	$22.87 \pm 5.5$	15 – 28	post hoc sig 0-1, 0-3
2	8	$29.37 \pm 9.6$	14 – 40	

**Администрирани интравенски раствори (ml)**

0	64	1394.5 ± 544.5	500 – 2500	F=9.5 p=0.0002**
1	8	1787.5 ± 556.6	900 – 2300	post hoc sig 0-3
2	8	2225 ± 483.3	1300 – 2700	

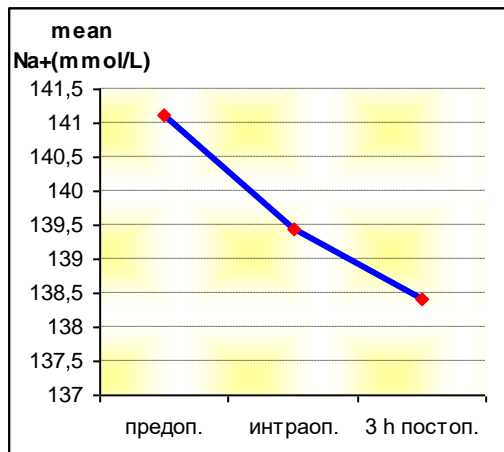
**6.7 АНАЛИЗИРАНИ ПАРАМЕТРИ ВО ГРУПАТА СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОКРАТКО ОД 60 МИН**

Во групата пациенти во која ТУРП интервенцијата траеше пократко од 60 минути сите параметри на електролитниот статус имаа сигнификантно различни вредности во анализираниот временски период предоперативно, интраоперативно и 3 часа постоперативно. Просечните вредности на натриум значајно се намалија од  $141.12 \pm 3.1$  пред интервенцијата, до  $139.45 \pm 3.12.4$  во тек на самата интервенција, односно до просечна вредност од  $138.4 \pm 3.8$  по интервенцијата. Сигнификантно беше зголемувањето во просечните вредности на калиум од  $4.26 \pm 0.6$  пред интервенцијата,  $4.32 \pm 0.5$  во тек на интервенцијата,  $4.59 \pm 0.5$  по 3 часа од интервенцијата. Во анализираниот временски период, сигнификантно беше намалувањето во просек и на вредностите на Cl- ( $101.43 \pm 4.1$ ;  $99.23 \pm 2.6$ ;  $98.53 \pm 2.1$  консеквентно) (Табела 40).

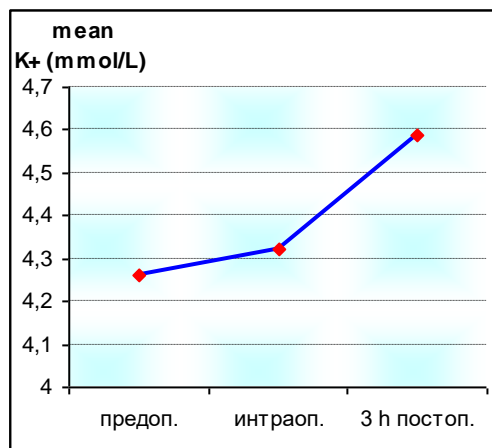
**Табела 40. Вредности на параметрите на електролитниот статус во групата со времетраење на ТУРП пократко од 60 минути – предоперативно, интраоперативно, постоперативно**

Група 1 < 60 min				
варијабла	предоп.	интраоп.	3 h постоп.	p value пр.-ин. / пр.-3h / ин.-3h
<b>Na+</b>	141.12 ± 3.1	139.45 ± 3.12.4	138.4 ± 3.8	p<0.001 / p<0.001 / p=0.0007**
<b>K+</b>	4.26 ± 0.6	4.32 ± 0.5	4.59 ± 0.5	p=0.01 / p<0.001 / p=0.000001**
<b>Cl-</b>	101.43 ± 4.1	99.23 ± 2.6	98.53 ± 2.1	p=0.000009** / p=0.000005** / p=0.018*

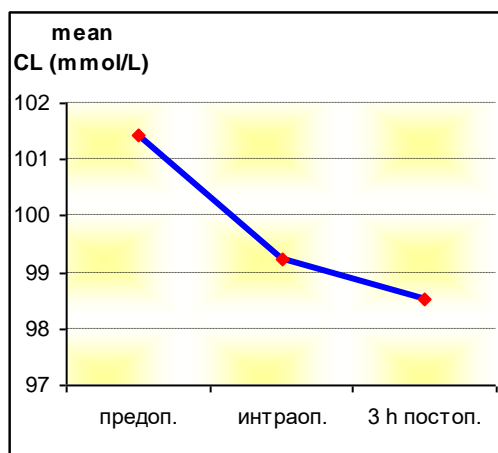
**Слика 16. Просечен Na+**  
**во групата со времетраење на**  
**ТУРП < од 60 минути**



**Слика 16а. Просечен K+**  
**во групата со времетраење на**  
**ТУРП < од 60 минути**



**Слика 16б. Просечен Cl-**  
**во групата со времетраење на**  
**ТУРП < од 60 минути**



Во табела 41 прикажани се процентуалните промени во просечните вредности на натриум, калиум и хлор во анализираниот временски период во групата пациенти со должина на ТУРП интервенцијата пократко од 60 минути.

Резултатите покажуваат дека процентот на просечно намалување на натриум 3 часа по интервенцијата во однос на предоперативните вредности изнесуваше 1.93%, а на хлор 2.86%. Процентот пак на просечно зголемување на калиум во истиот период беше 7.75%.

**Табела 41. Процентуални промени на параметрите од електролитниот статус – предоперативно/интраоперативно/постоперативно - ТУРП пократко од 60 минути**

Група 1 < 60 min			
варијабла	процент на промена		
	пр.- ин.	пр.- 3h	ин.-3h
Na+	1.18 ↓	1.93 ↓	0.75 ↓
K+	1.41 ↑	7.75 ↑	6.25 ↑
Cl-	2.17 ↓	2.86 ↓	0.71 ↓

Во групата пациенти во која ТУРП интервенцијата траеше пократко од 60 минути, параметрите на ацидобазниот статус сигнификантно се разликуваа, во периодот предоперативно, интраоперативно и 3 часа постоперативно.

Просечните вредности на рН се движеа од  $7.45 \pm 0.02$  на прием, до  $7.43 \pm 0.02$  во тек на интервенцијата и  $7.41 \pm 0.01$  по 3 часа од интервенцијата.

Просечните бикарбонати изнесуваа  $22.78 \pm 2.05$  предоперативно,  $21.34 \pm 2.2$  интраоперативно,  $20.46 \pm 1.9$  по 3 часа од интервенцијата.

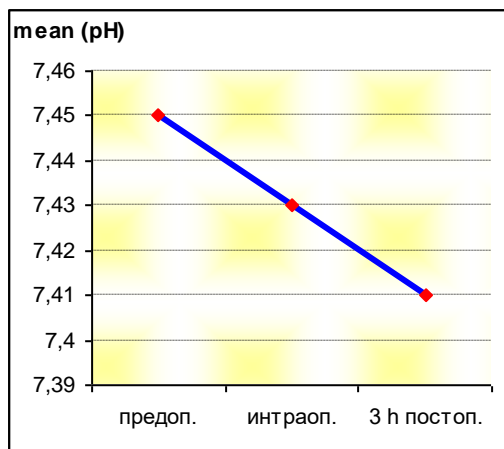
Во анализираниот период, во групата пациенти со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, просечните вредности на ВЕ презентираа сигнификантни промени ( $-0.35 \pm 2.8$ ,  $-0.35 \pm 2.8$ ,  $-1.32 \pm 2.7$  консеквентно) (табела 42).

**Табела 42. Вредности на параметрите на ацидобазниот статус во групата со времетраење на ТУРП пократко од 60 минути – предоперативно, интраоперативно, постоперативно**

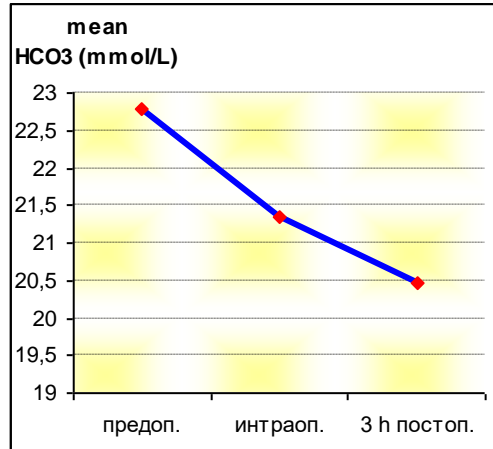
Група 1 < 60 min				
варијабла	предоп.	интраоп.	3 h постоп.	p value
				пр.-ин. / пр.-3h / ин.-3h
<b>pH</b>	7.45 ± 0.02	7.43 ± 0.02	7.41 ± 0.01	p<0.001 / p<0.001 / p<0.001
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	22.78 ± 2.05	21.34 ± 2.2	20.46 ± 1.9	p=0.000001** / p<0.001 / p<0.001
<b>BE</b>	-0.35 ± 2.8	-1,13 ± 2.7	-1.32 ± 2.7	<sup>a</sup> p=0.0004** / <sup>a</sup> p=0.00002** / <sup>a</sup> p=0.00003**

<sup>a</sup>p (Friedman ANOVA test)

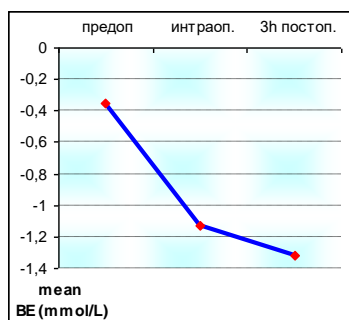
**Слика 17. Просечен pH во групата со времетраење на ТУРП < од 60 минути**



**Слика 17а. Просечни HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> во групата со времетраење на ТУРП < од 60 минути**



**Слика 176. Просечен BE**  
**во групата со времетраење на**  
**ТУРП < од 60 минути**



Во табела 43 прикажани се процентуалните промени во просечните вредности на рН, НСО<sub>3</sub> и ВЕ во анализираниот временски период, во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути.

Резултатите покажуваат дека процентот на просечно намалување на рН вредностите 3 часа по интервенцијата во однос на предоперативните вредности изнесуваше 0.54%, на бикарбонатите 10.18%, додека процентот на просечно намалување на базниот екцес во истиот период беше 277.14%.

**Табела 43. Процентуални промени на параметрите од ацидобазниот статус – предоперативно/интраоперативно/постоперативно – ТУРП < 60 минути**

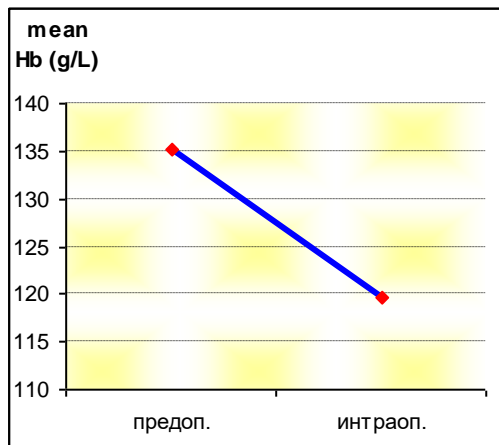
Група 1 < 60 min			
варијабла	процент на промена		
	пр.- ин.	пр.- 3h	ин.- 3h
рН	0.27 ↓	0.54 ↓	0.27 ↓
НСО <sub>3</sub> -	6.32 ↓	10.18 ↓	4.12 ↓
ВЕ	222.86 ↓	277.14 ↓	16.81 ↓

Постоперативно, во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, сите хематолошки параметри беа сигнификантно намалени (табела 43).

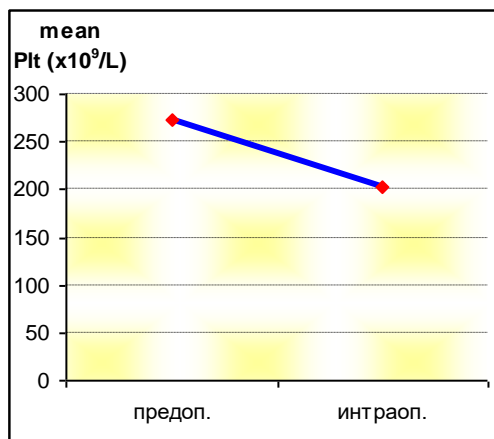
**Табела 43. Вредности на хематолошките параметрите во групата со времетраење на ТУРП пократко од 60 минути – предоперативно, постоперативно**

Група 1 < 60 min			
варијабла	предоп.	3 h постоп.	p value пр.-3h.
<b>Hb</b> (g/L)	135.15 ± 14.5	119.75 ± 15.3	p<0.001
<b>Plt</b> (x10 <sup>9</sup> /L)	272.1 ± 95.9	203.4 ± 76.9	p<0.001
<b>PT</b> (sek.)	11.9 ± 11.9	13.99 ± 14.0	p<0.001
<b>PTT</b> (sek.)	32.76 ± 3.2	34.16 ± 2.7	p<0.001
<b>INR</b>	2.33 ± 0.25	2.82 ± 0.3	p<0.001
<b>Фибриноген</b> g/L	2.9 ± 0.7	2.43 ± 0.5	p<0.001
<b>D-dimer</b> (ng/ml)	378.0 ± 151.2	467.0 ± 154	p<0.001

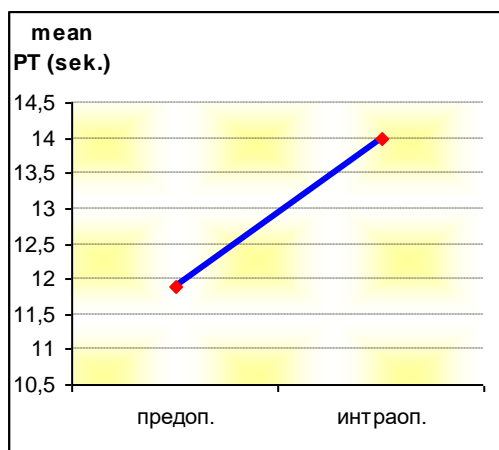
**Слика 18. Просечен Hb  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**



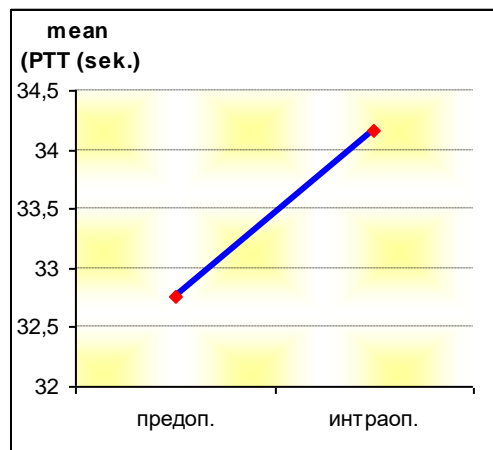
**Слика 18а. Просечни Plt  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**



**Слика 18б. Просечно PT  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**

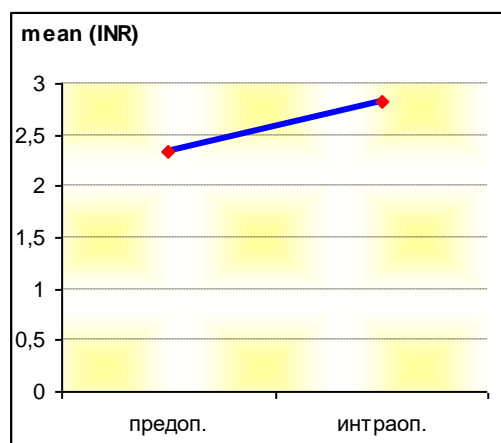


**Слика 18в. Просечно PTT  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**

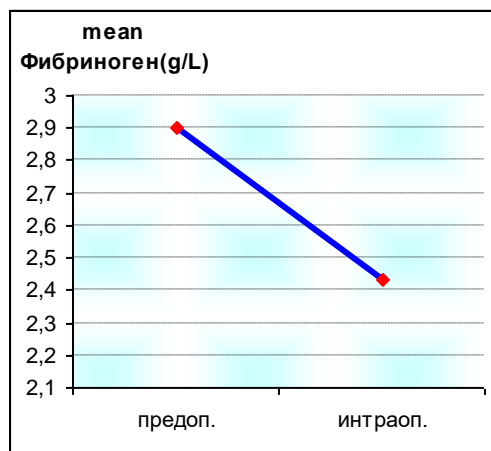




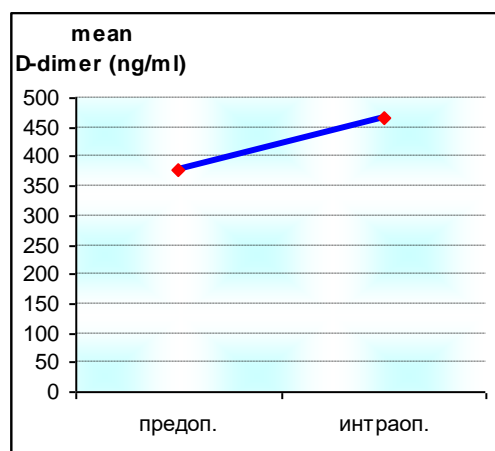
**Слика 18г. Просечен INR  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**



**Слика 18д. Просечен фибриноген  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**



**Слика 18е. Просечни D-dimer  
во групата со времетраење на  
ТУРП < од 60 минути**



По 3 часа од извршената интервенција, во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути, беше регистрирано просечно процентуално намалување на Hb од 11.39%, на Plt од 25.25%, на фибриноген од 16.21% и просечно процентуално зголемување на PT од 17.56%, на PTT од 4.27%, на INR од 21.03% и на D-dimer од 23.54% (табела 44).

**Табела 44. Процентуални промени на параметрите од хематолошкиот статус – предоперативно/постоперативно - времетраење на ТУРП пократко од 60 минути**

Група 1 < 60 min	
Варијабла	процент на промена
	пр.- 3h
Hb (g/L)	11.39 ↓
Plt (x10 <sup>9</sup> /L)	25.25 ↓
PT (sek.)	17.56 ↑
PTT (sek.)	4.27 ↑
INR	21.03 ↑
Фибриноген g/L	16.21 ↓
D-dimer (ng/ml)	23.54 ↑

## 6.8 АНАЛИЗИРАНИ ПАРАМЕТРИ ВО ГРУПАТА СО ВРЕМЕТРАЕЊЕ НА ИНТЕРВЕНЦИЈАТА ПОДОЛГО ОД 60 МИН

Во групата пациенти во која ТУРП интервенцијата траеше подолго од 60 минути сите параметри на електролитниот статус имаа сигнификантно различни вредности во анализираниот временски период предоперативно, интраоперативно и 3 часа постоперативно.

Просечните вредности на натриум значајно се намалија од  $140.16 \pm 3.5$  пред интервенцијата, до  $132.23 \pm 5.9$  во тек на самата интервенција, односно до просечна вредност од  $130.03 \pm 5.6$  по интервенцијата.

Сигнификантно беше зголемувањето во просечните вредности на калиум од  $4.38 \pm 0.6$  пред интервенцијата,  $4.51 \pm 0.6$  во тек на интервенцијата,  $4.85 \pm 0.7$  по 3 часа од интервенцијата.

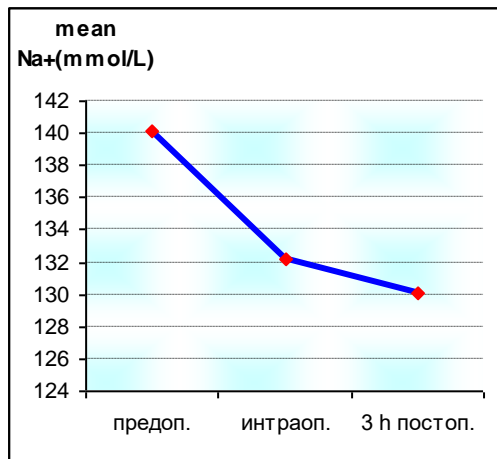
Во анализираниот временски период, сигнификантно беше намалувањето во просек и на вредностите на хлор ( $102.4 \pm 4.4$ ;  $99.25 \pm 4.2$ ;  $96.7 \pm 3.9$  консеквентно) (табела 45).

**Табела 45. Вредности на параметрите на електролитниот статус во групата со времетраење на ТУРП подолго од 60 минути – предоперативно, интраоперативно, постоперативно**

Група 2 >60min				
варијабла	предоп.	интраоп.	3 h постоп.	p value
				пр.-ин. / пр.-3h / ин.-3h
<b>Na+</b> (mmol/L)	140.15 ± 3.5	132.23 ± 5.9	130.03 ± 5.6	$p < 0.001$ / $p < 0.001$ / $p = 0.002^{**}$
<b>K+</b> (mmol/L)	4.38 ± 0.6	4.51 ± 0.6	4.85 ± 0.7	$p = 0.00007^{**}$ / $p = 0.000008^{**}$ / $p = 0.0002^{**}$
<b>Cl-</b> (mmol/L)	102.4 ± 4.4	99.25 ± 4.2	96.7 ± 3.9	$p < 0.001$ / $p < 0.001$ / $p < 0.001$

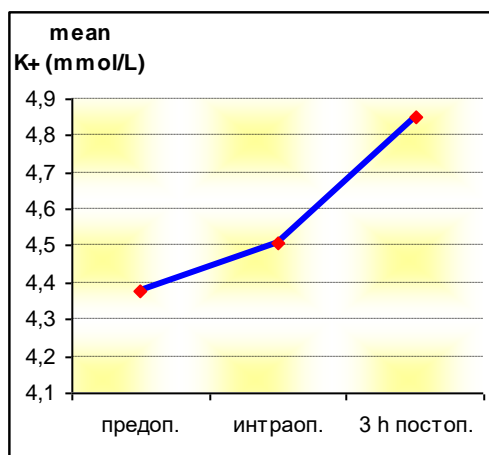
**Слика 19. Просечен Na+**

**во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



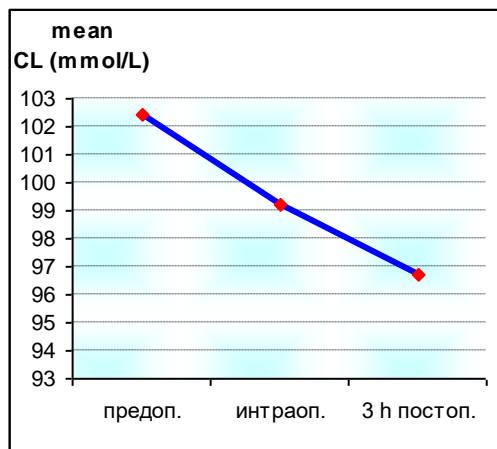
**Слика 19а. Просечен K+**

**во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



**Слика 19б. Просечен Cl-**

**во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



Во табела 46 прикажани се процентуалните промени во просечните вредности на натриум, калиум и хлор во анализираниот временски период во групата пациенти со должина на ТУРП интервенцијата подолга од 60 минути.

Резултатите покажуваат дека процентот на просечно намалување на натриум 3 часа по интервенцијата во однос на предоперативните вредности изнесуваше 7.23%, а на хлор 5,57%. Процентот пак на просечно зголемување на калиум во истиот период беше 10.73%.

**Табела 46. Процентуални промени на параметрите од електролитниот статус – предоперативно/интраоперативно/постоперативно - ТУРП подолго од 60 минути**

Група 2 >60min			
варијабла	процент на промена		
	пр.-ин.	пр.-3h	ин.-3h
Na+	5.65 ↓	7.23 ↓	1.66 ↓
K+	2.97 ↑	10.73 ↑	7.54 ↑
Cl-	3.08 ↓	5.57 ↓	2.57 ↓

Во групата пациенти во која ТУРП интервенцијата траеше подолго од 60 минути, параметрите на ацидобазниот статус сигнификантно се разликуваа, во периодот предоперативно, интраоперативно и 3 часа постоперативно.

Просечните вредности на рН се движеа од  $7.45 \pm 0.02$  на прием, до  $7.38 \pm 0.04$  во тек на интервенцијата и  $7.36 \pm 0.04$  по 3 часа од интервенцијата.

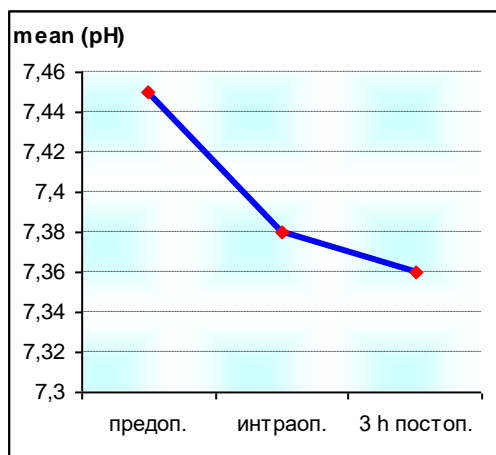
Просечните бикарбонати изнесуваа  $22.18 \pm 2.4$  предоперативно,  $20.36 \pm 2.3$  интраоперативно,  $18.78 \pm 2.8$  по 3 часа од интервенцијата.

Во анализираниот период, во групата пациенти со времетраење на интервенцијата пократко од 60 минути просечните вредности на ВЕ презентираа сигнификантни промени ( $-0.49 \pm 2.1$ ,  $-1.68 \pm 2.1$ ,  $-3.07 \pm 3.0$  консеквентно) (табела 47).

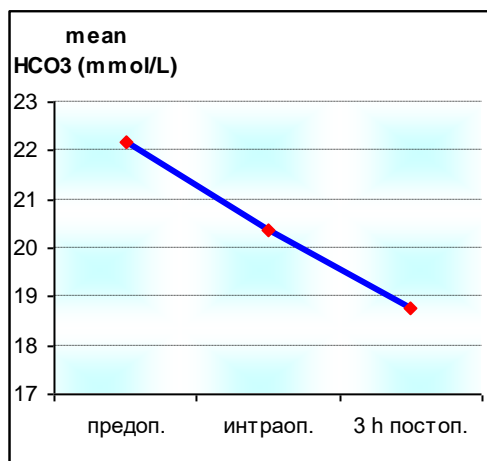
**Табела 47. Вредности на параметрите на ацидобазниот статус во групата со времетраење на ТУРП подолго од 60 минути – предоперативно, интраоперативно, постоперативно**

Група 2 >60min				
Варијабла	предоп.	интраоп.	3 h постоп.	p value пр.-ин. / пр.-3h / ин.-3h
<b>pH</b>	7.45 ± 0.02	7.38 ± 0.04	7.36 ± 0.04	p=0.02* / p<0.001 / p=0.00002**
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b> (mmol/L)	22.18 ± 2.4	20.36 ± 2.3	18.78 ± 2.8	p<0.001 / p<0.001 / p<0.001
<b>BE</b> (mmol/L)	-0.49 ± 2.1	-1.68 ± 2.1	-3.07 ± 3.0	p=0.00005** / p=0.00001** / p=0.00001**

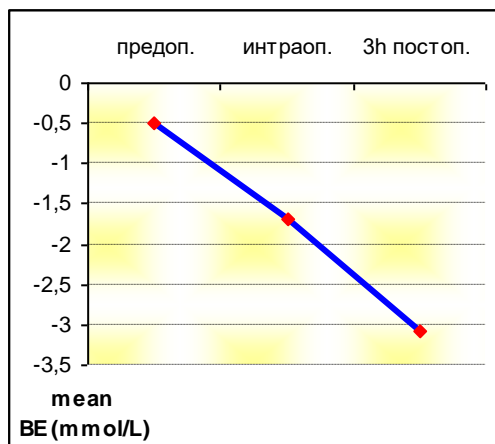
**Слика 20. Просечна pH во групата со времетраење на ТУРП > од 60 минути**



**Слика 20а. Просечни HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> во групата со времетраење на ТУРП > од 60 минути**



**Слика 206. Просечен ВЕ  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



Во табела 48 прикажани се процентуалните промени во просечните вредности на рН, НСО<sub>3</sub> и ВЕ во анализираниот временски период, во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути.

Резултатите покажуваат дека процентот на просечно намалување на рН вредностите 3 часа по интервенцијата во однос на предоперативните вредности изнесуваше 1.21%, на бикарбонатите 15.33%, додека процентот на просечно намалување на базниот екцес во истиот период беше 526.5%.

**Табела 48. Процентуални промени на параметрите од ацидобазниот статус – предоперативно/интраоперативно/постоперативно – ТУРП > 60 минути**

Група 2 >60min			
варијабла	процент на промена		
	пр.-ин.	пр.-3h	ин.-3h
рН	0.94 ↓	1.21 ↓	0.27 ↓
НСО <sub>3</sub> -	8.21 ↓	15.33 ↓	7.76 ↓
ВЕ	248.86 ↓	526.5 ↓	206.51 ↓

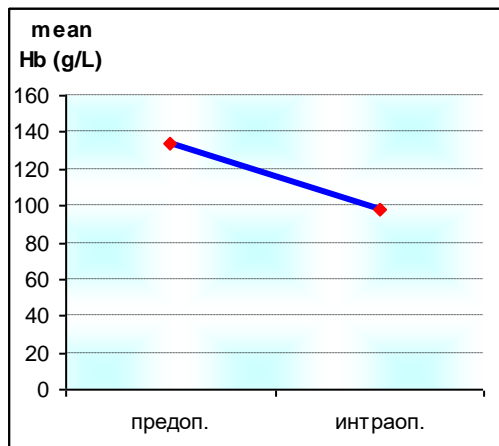
Постоперативно, во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути, сите хематолошки параметри беа сигнификантно намалени. (табела 49)

**Табела 49. Вредности на хематолошките параметрите во групата со времетраење на ТУРП подолго од 60 минути – предоперативно, постоперативно**

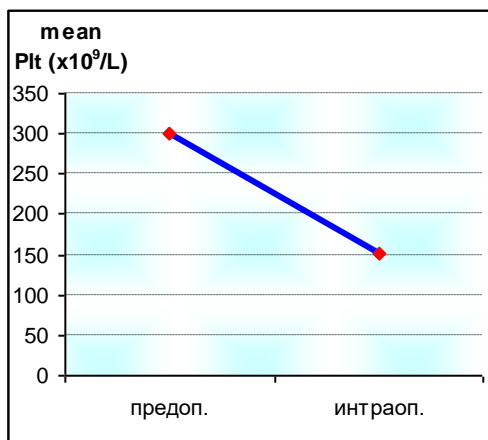
Група 2 >60min			
варијабла	предоп.	интраоп.	p value пр.-3h.
<b>Hb</b> (g/L)	133.77 ± 13.9	97.52 ± 19.3	p<0.001
<b>Plt</b> (x10 <sup>9</sup> /L)	299.9 ± 95.9	150.85 ± 65.3	p<0.001
<b>PT</b> (sek.)	12.21 ± 1.5	17.43 ± 3.6	p<0.001
<b>PTT</b> (sek.)	33.11 ± 2.8	39.22 ± 3.7	p<0.001
<b>INR</b>	2.32 ± 0.2	3.62 ± 0.6	p<0.001
<b>Фибриноген</b> g/L	3.01 ± 0.6	1.69 ± 0.3	p<0.001
<b>D-dimer</b> (ng/ml)	372.25 ± 146.6	1439.5 ± 977.5	p<0.001



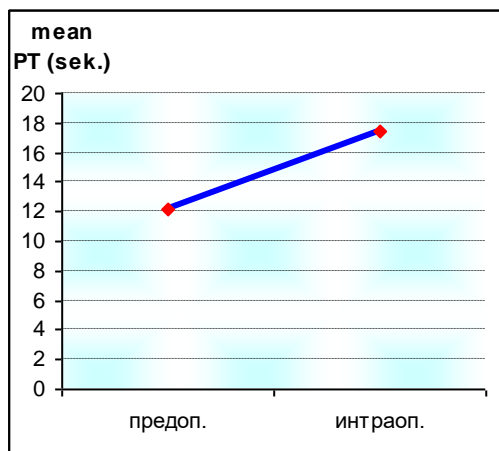
**Слика 21. Просечен Hb  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



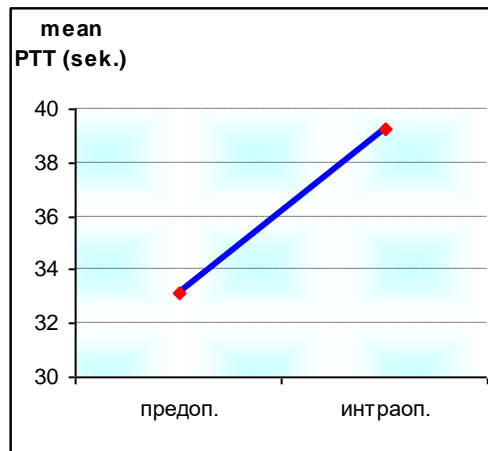
**Слика 21а. Просечни Plt  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



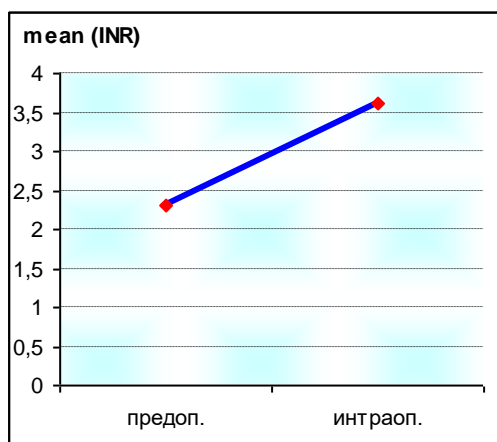
**Слика 21б. Просечно PT  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



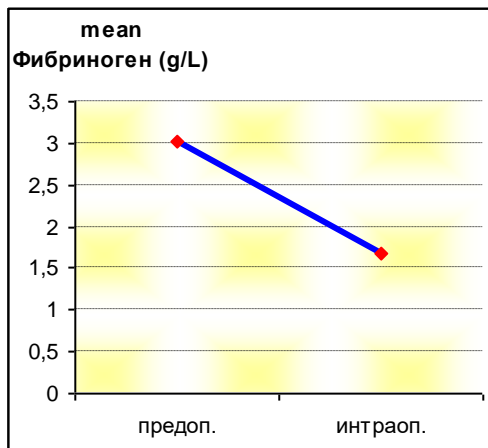
**Слика 21в. Просечно PTT  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



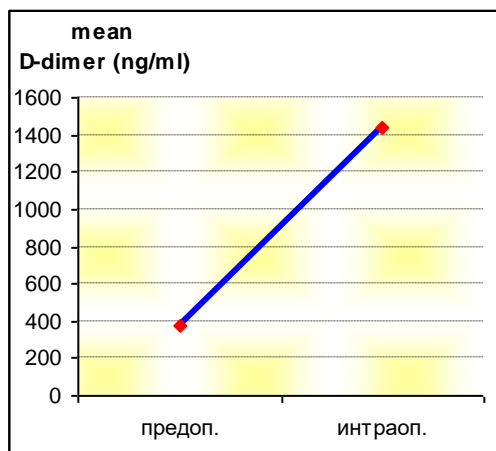
**Слика 21г. Просечен INR  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



**Слика 21д. Просечен фибриноген  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



**Слика 21е. Просечни D-dimer  
во групата со времетраење на  
ТУРП > од 60 минути**



По 3 часа од извршената интервенција, во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 минути, беше регистрирано просечно процентуално намалување на Hb од 27.09%, на Plt од 49.69% на фибриноген од 43,85% и просечно процентуално зголемување на PT од 42.75%, на PTT од 18.45%, на INR од 56.03% и на D-dimer од 286.7% (табела 50).

**Табела 50. Процентуални промени на параметрите од хематолошкиот статус – предоперативно/постоперативно - времетраење на ТУРП подолго од 60 минути**

Група 2 >60min	
варијабла	процент на промена пр.-3h
Hb (g/L)	27.09 ↓
Plt (x10 <sup>9</sup> /L)	49.69 ↓
PT (sek.)	42.75 ↑
PTT (sek.)	18.45 ↑
INR	56.03 ↑
Фибриноген g/L	43.85 ↓
D-dimer (ng/ml)	286.7 ↑

## 6.9 КОРЕЛАЦИИ НА ДОЛЖИНАТА НА ТУРП СО АНАЛИЗИРАНИТЕ ПАРАМЕТРИ

Во табела 51 прикажани се резултатите од анализираните корелации на времетраењето на ТУРП интервенцијата со анализираните параметри од електролитниот статус, ацидобазен статус и хематолошки статус.

Резултатите покажуваат дека времетраењето на ТУРП интервенцијата позитивно сигнификантно корелираше со порастот на постоперативните вредности на калиум

( $r = 0.365$ ), PT ( $r=0.738$ ), PTT ( $r=0.759$ ), INR ( $r=0.858$ ), D-dimeri ( $r=0.7465$ ). Вредностите на сите овие параметри се зголемуваа правопрпорционално со зголемување на времетраењето на оперативната интервенција.

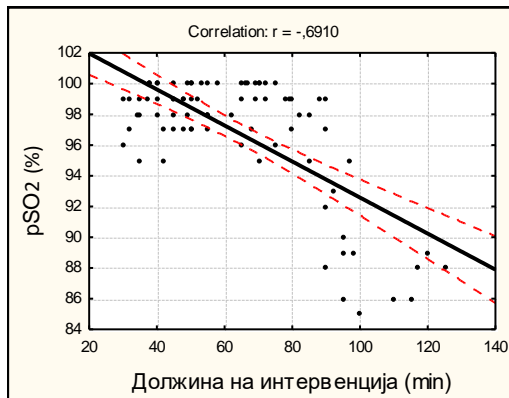
Времетраењето на ТУРП интервенцијата негативно сигнификантно корелираше со  $pSO_2$  ( $r= -0.691$ ),  $Na^+$  интраоперативно ( $r= -0.742$ ),  $Na^+$  постоперативно ( $r= -0.844$ ),  $Cl^-$  интраоперативно ( $r= -0.238$ ),  $Cl^-$  постоперативно ( $r= -0.512$ ),  $Hb$  постоперативно ( $r= -0.672$ ),  $PIt$  постоперативно ( $r= -0.5295$ ), фибриноген постоперативно ( $r= -0.689$ ),  $pH$  интраоперативно ( $r= -0.6856$ ),  $pH$  постоперативно ( $r= -0.675$ ),  $HCO_3^-$  интраоперативно ( $r= -0.4038$ ),  $HCO_3^-$  постоперативно ( $r= -0.532$ ),  $BE$  интраоперативно ( $r= -0.233$ ), и  $BE$  постоперативно ( $r= -0.478$ ). Вредностите на сите овие параметри се намалуваа со зголемување на времетраењето на оперативната интервенција.

**Табела 51.**

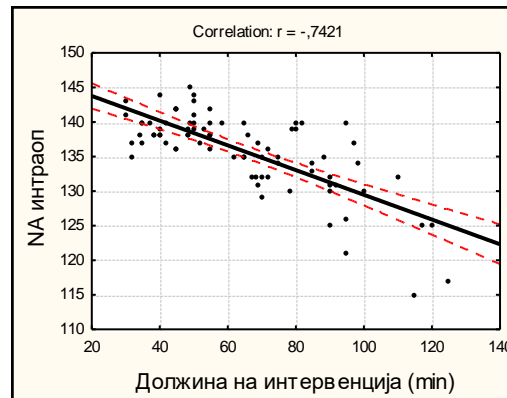
Корелација	$r$ (Pearson-ов коефициент на линеарна корелација)	$P$
<b>Должина на времетраење на ТУРП со:</b>		
MAP (mmHg)	$r = 0.0701$	$p = 0.537$
RR во min	$r = 0.0614$	$p = 0.588$
HR во min	$r = 0.0408$	$p = 0.719$
$pSO_2$ (%)	$r = -0.691$	$p < 0.001$
$Na^+$ интраоп.	$r = -0.742$	$p < 0.001$
$Na^+$ 3ч. постоп.	$r = -0.844$	$p < 0.001$
$K^+$ интраоп.	$r = 0.1313$	$p = 0.246$
$K^+$ 3ч. постоп.	$r = 0.365$	$p < 0.001$
$Cl^-$ интраоп.	$r = -0.238$	$p = 0.033$
$Cl^-$ постоп.	$r = -0.512$	$p < 0.001$
$Hb$ постоп.	$r = -0.672$	$p < 0.001$
$PI$ постоп.	$r = -0.5295$	$p < 0.001$

PT постоп.	$r = 0.738$	$p < 0.001$
PTT постоп.	$r = 0.759$	$p < 0.001$
INR постаоп.	$r = 0.858$	$p < 0.001$
Фибриноген постоп.	$r = -0.689$	$p < 0.001$
D-dimer постоп.	$r = 0.7465$	$p < 0.001$
pH интраоп.	$r = -0.686$	$p < 0.001$
pH постоп.	$r = -0.675$	$p < 0.001$
HCO <sub>3</sub> - интраоп.	$r = -0.4038$	$p < 0.001$
HCO <sub>3</sub> - постоп.	$r = -0.532$	$p < 0.001$
BE интраоп.	$r = -0.233$	$p = 0.038$
BE постоп.	$r = -0.478$	$p < 0.001$

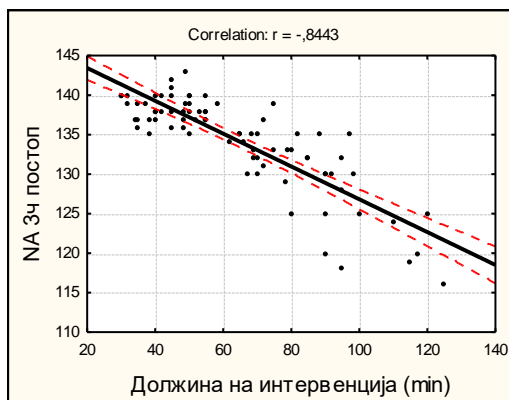
**Слика 22.**



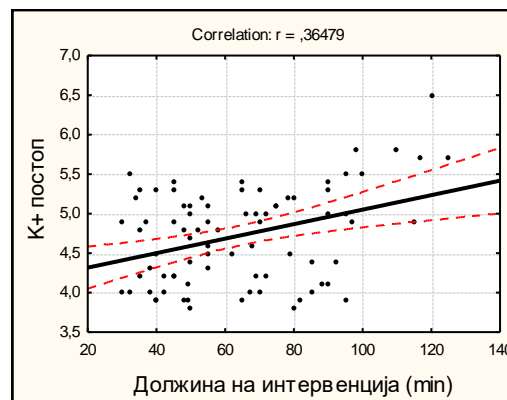
**Слика 22а.**



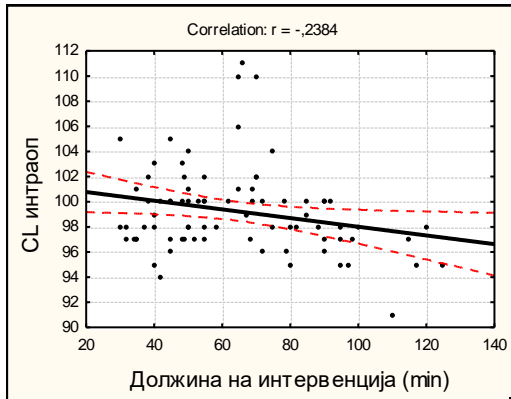
**Слика 22б.**



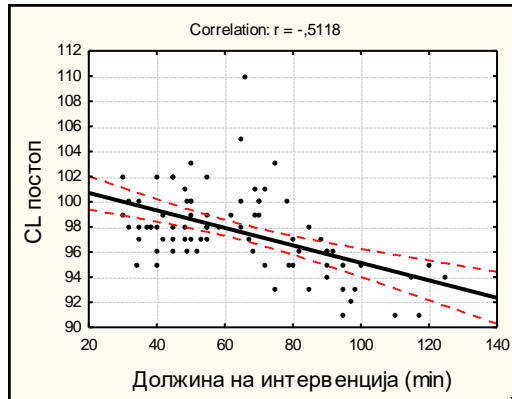
**Слика 22в.**



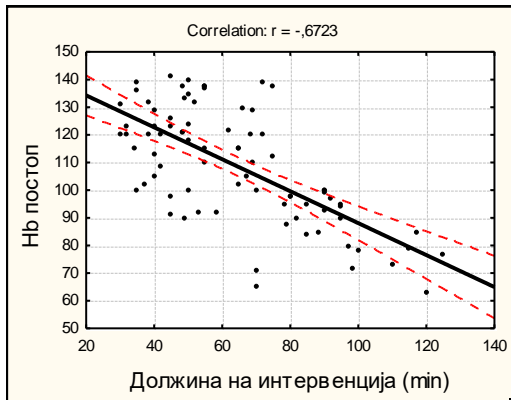
Слика 22г.



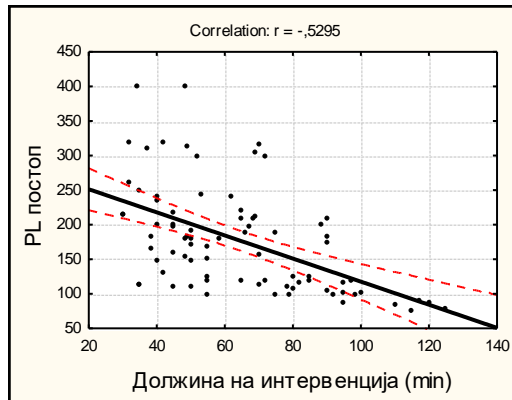
Слика 22д.



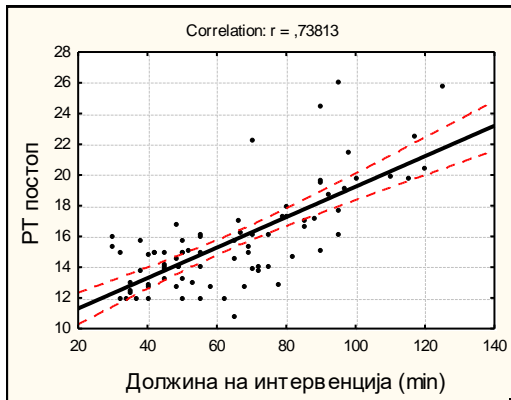
Слика 22ф.



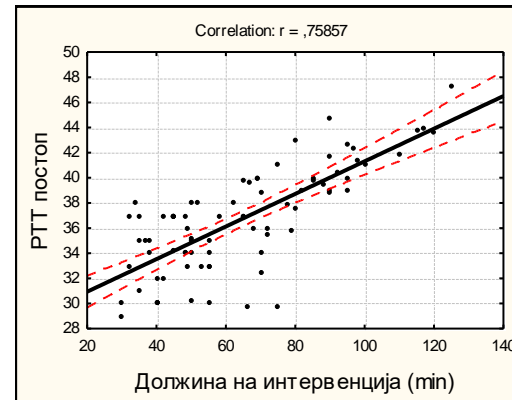
Слика 22е.



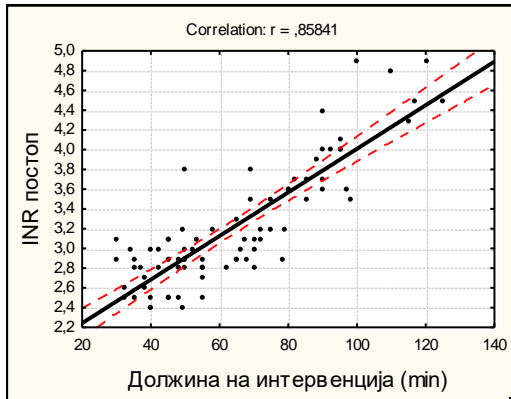
Слика 22ж.



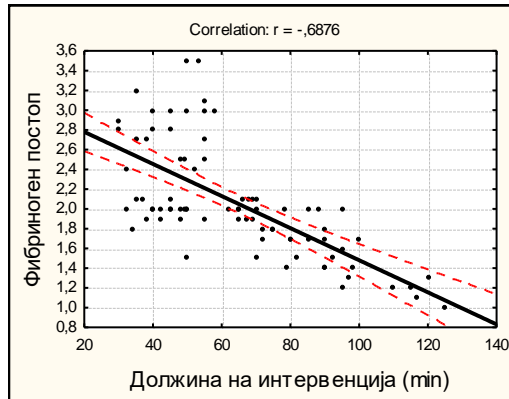
Слика 22з.



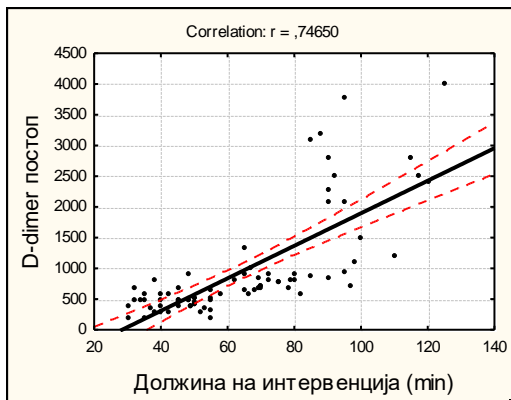
Слика 22с.



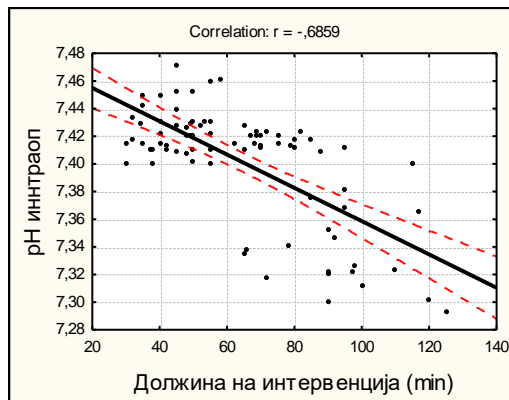
Слика 22и.



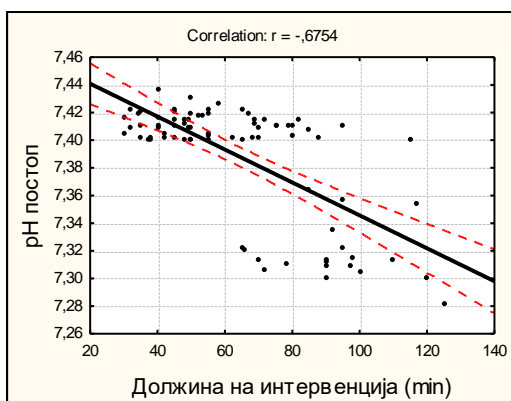
Слика 22ј.



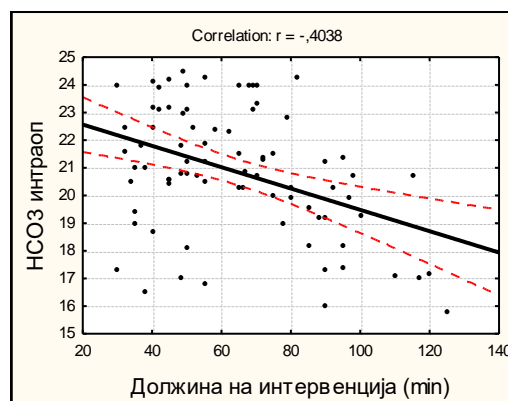
Слика 22к



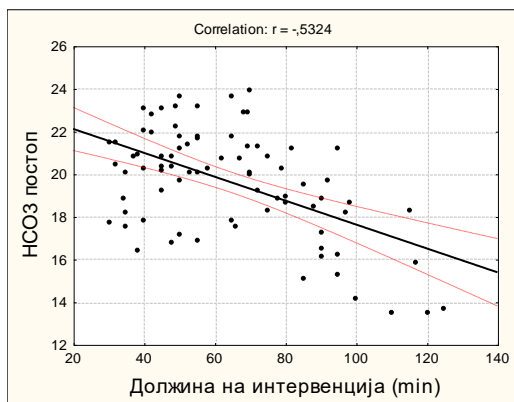
Слика 22л.



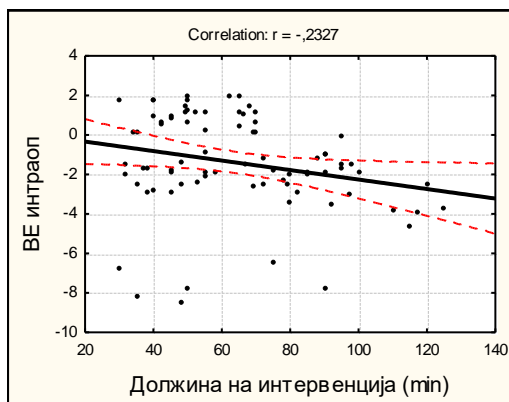
Слика 22љ.



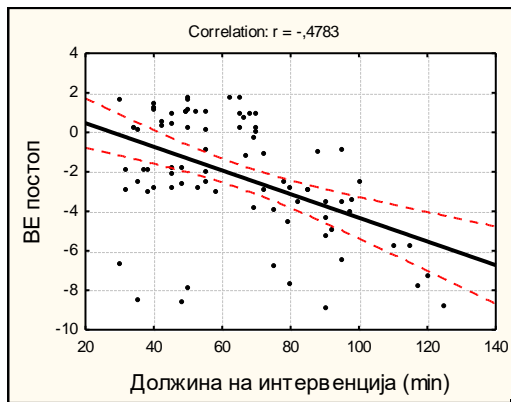
Слика 22м.



Слика 22н.



Слика 22њ.





## 7.ДИСКУСИЈА

TURP е една од најчесто изведуваните уролошки процедури, која сеуште претставува златен стандард за хируршки третман на ВРН и покрај воведувањето на неколку нови минимално инвазивни процедури како што се Holmium Laser Enucleation и Holmium Laser Ablation(171). Компликациите при TURP се чести. Рани компликации на TURP се крвање, сепса, TURP синдром и инконтиненција. Крвање кое побарува трансфузија, акутно бубрежно страдање и TURP синдром, се рани компликации кои во голема мера влијаат на морбидитетот, па дури можат да доведат и до морталитет кај пациенти третирани со TURP процедурата (172).

Електролитниот дисбаланс е еден од најзагрижувачките компликации поради ризикот од развој на TURP синдром. Симптомите при TURP се резултат на мозочен едем поради хиперволемична хипонатремична состојба. Хиперкалемијата се должи на клеточна лиза и ослободување на интраклеточниот калиум.

Следењето (мониторингот) на серумските електролити, за време и по TURP процедурата, не се рутински и во најголем број центри развојот на електролитните нарушувања не се земаат во предвид како фактор на ризик. Уролошките здруженија немаат конкретни насоки за електролитен мониторинг при TURP процедурата. Спротивно на тоа електролитните нарушувања и крвање при TURP процедурата сеуште се следат и проучуваат од страна на повеќе автори, а бројните студии се доказ за предизвикот на нивното истражување.

Во оваа студија беа евалуирани промените на серумските вредности на натриум, калиум и хлор кај пациенти кај кои беше направена елективна трансуретрална ресекција на простата (TURP), како и споредбена анализа на вредностите на електролитниот статус меѓу две групи на пациенти со времетраење на хируршката интервенција пократко и подолго од 60 минути. Притоа се докажа постоење на состојба на хипонатремија, односно значајно помали вредности на натриум во плазмата, интра и постоперативно, во групата пациенти со траење на интервенцијата повеќе од 60 минути (табела бр.4).

Нашите резултати од анализата корелираат со резултатите од студијата на авторот **Th. Georgiadou**, кој заедно со соработниците докажале сигнификантна редукција на серумското ниво на натриум кај пациенти по TURP. Исто така, овие автори го евалуирале степенот на корелација со видот и количеството на искористена иригациона течност, количеството на аплицирана интравенска течност и времетраењето на хируршката процедура. Во студијата биле вклучени 98 пациенти подложени на TURP и пациенти со бенигни тумори на мочниот меур (TURBT). Како иригациона течност кај првата група пациенти бил користен раствор на манитол-сорбитол, а кај втората група испитаници е

користена стерилна вода. Авторите на оваа студија докажале дека не постои корелација меѓу промените на нивото на серумскиот натриум со количеството на интравенски инфузиони раствори и количеството и видот на искористена иригациона течност, но докажале статистички значајна корелација со времетраењето на трансуретралната постапка. Во ова истражување пациентите биле поделени во 3 групи според времетраењето на постапката (гр.1 < 30 мин, гр.2 30-60 мин, гр.3 > 60 мин). При тоа забележано е значајно намалување на вредностите на серумскиот натриум, дури и при краткотрајни хируршки процедури, но значајно намалени при времетраење на хируршката процедура повеќе од 60 минути. Авторите не докажале директна поврзаност меѓу промените на серумскиот натриум и количината и видот на искористената иригациона течност, но докажале значајна корелација меѓу промените на серумскиот натриум и времетраењето на хируршката процедура. Се смета дека иригационата течност има одредена рата на абсорпција и таа рата може да се пресмета со следната формула (145).

$$S-Na_p = 6.4(0.23 \text{absorption periods} - IV A_{tot} - 0.81)$$

$S-Na_p$  е промената на натриум во серумот при што секој период на абсорпција трае 10 минути и  $IV A_{tot}$  е волуменот на интраваскуларната абсорпција на иригационата течност. Според тоа, логично е дека подолготрајната хируршка процедура води кон поголема абсорпција. Овој параметар може да се одреди од концентрацијата на натриум во серумот, веднаш по процедурата и еден час подоцна, а се смета дека средната рата на абсорпција е околу 20 ml/min. (173).

Во студијата на **Agha Taj Muhammad** докажана е состојба на хипонатремија при TURP. Кај пациентите планирани за TURP процедурата, биле евалуирани вредностите на серумскиот натриум пред и постоперативно, при што, авторите забележале сигнификантни промени во серумското ниво на натриум постоперативно. Овие промени биле независни од видот на иригационата течност (1.5 % глицин или стерилна вода) користена при хируршката процедура (146).

Спротивно на нашите резултати во литературата постојат податоци кои сугерираат дека не настануваат значајни електролитни нарушувања при TURP. **Moskovitz** и соработниците во својата студија докажуваат дека нема значајни електролитни нарушувања кога се користи дестилирана вода за иригација (174).

Безбедноста на дестилираната вода е опишана и од **Shih**, кој всушност потврдил дека висината на цилиндарот за иригација има поголемо влијание врз електролитните нарушувања (175).

**Moharari RS** во својата студија го евалуирал влијанието на иригационата абсорпција при TURP врз циркулаторниот систем, како и промените во електролитниот статус кај пациентите подложени на TURP. Во студијата на овој автор како иригациона течност била

користена дестилирана вода. Авторот не забележал значајни промени во вредностите на серумскиот натриум, ниту пак значајни промени во серумските вредности на уреа, креатинин и хематокрит. Најчести компликации биле хипотензија (8,3%), хипертензија (7,8%), гадење (6,4%) и повраќање (2,8%) (176).

Во 18 месечната студија на **Michielsen DP** и неговите соработници, пациентите биле поделени во 2 групи според видот на хируршката техника: 120 пациенти биле подложени на конвенционален монополарен TURP и 118 пациенти подложени на биполарен TURP, при кој се користел физиолошки раствор како иригациона течност. Резултатите покажале дека намалувањето на серумските вредности на натриум и хлор е статистички значајно во групата пациенти подложени на монополарен TURP. Во студијата на овој автор, биполарната TURP процедура траела подолго во однос на монополарниот TURP (средно 56 vs 44мин.) и имало само еден случај (0,8%) на TURP синдром. Постоперативното крвавење не се разликувало сигнификантно меѓу двете групи. Авторот докажал дека биполарната трансуретрална ресекција на простата е побезбедна од монополарната, поради помалиот процент на постоперативна хипонатремија и помал ризик од појава на TURP синдром (60).

**Hahn RG** ја претставил новата хипотеза за абсорпција на иригационата течност во циркулацијата при TURP. Тој смета дека абсорпцијата е поврзана со дифузија на натриумовите јони од интерстициумот во плазмата. Дел од тој натриум е “заробен” и се отстранува при крвавење и уринарна екскреција. Износот на “заробениот” натриум се зголемува со износот на крвавењето, 2/3 со губење од плазмата и 1/3 со осмотската диуреза. Овој механизам придонесува за абсолютна загуба на натриум (73).

Преку следењето на промените на нивото на калиум во плазмата, во нашето истражување се докажа дека должината на хируршката интервенција немаше сигнификантно влијание врз вредностите на калиум. Меѓутоа, и кај двете групи пациенти има видлив пораст на постоперативните вредности споредбено со предоперативните (табела бр.6).

Во својата рандомизирана проспективна кохортна студија **Kumkum Gupta** и соработниците ја испитувале и следеле абсорпцијата на 1.5% глицин како иригациона течност при TURP, преку одредување на серумското ниво на натриум и калиум периоперативно. Авторите докажале статистички сигнификантна редуција на серумското ниво на натриум (хипонатремија) и елевација на серумското ниво на калиум (хиперкалемија) постоперативно, директно пропорционално со волуменот на искористената иригациона течност, времетраењето на хируршката процедура и тежината на ресецираното простатично ткиво. Значајна хиперкалемија е опишана од овој автор за време на TURP и таа е во корелација со должината на интервенцијата многу повеќе отколку со другите детерминанти (70).

**Hahn** со соработниците докажал сигнификантна елевација на серумскиот калиум при абсорпција на 1.5% глицин како иригациона течност интраоперативно. Абсорпцијата на 1.5% глицин повеќе од 1L е поврзана со зголемен ризик од појава на симптоми 30-45 мин. по завршување на хируршката процедура. Визуелни нарушувања како што се заматен вид, минливо слепило и дилатација на пупила се опишани при TURP синдром (75).

**Basnal S.** и колегите во својата клиничка студија опишуваат минливо слепило при TURP (27).

**Moorthy K.** со своите соработници ја докажува важноста и потребата за евалуирање на калиум и натриум во плазмата при TURP, како би се спречиле сериозните фатални компликации поради електролитен дисбаланс. Кардиотоксичните ефекти на хипонатремијата се продлабочуваат при истовремена варијација на серумското ниво на калиум во текот на хируршката процедура. Студијата на Moorthy покажува дека сигнификантна хиперкалемија се случува при TURP и PCNL, при што промените во нивото на серумскиот калиум се зависни повеќе од времетраењето на хируршката процедура одколку од другите испитувани детерминанти. Значајните промени во серумскиот натриум опишани во студијата се независни од видот на иригационата течност која се користи при хируршката процедура (177, 178).

Во студијата на **Javed Altaf** се евалуира честотата на настанување на електролитни нарушувања кај пациенти со ВРН по TURP. Од 150 пациенти вклучени во студијата, 57 (38%) имале електролитни нарушувања постоперативно. Оваа студија покажала значајна хипонатремија и хиперкалемија по TURP процедурата. Хиперкалемичната кардиотоксичност се зголемува со хипонатремијата и ацидозата, така што кардиоваскуларните промени кои се случуваат при TURP се должат на комбинацијата од хипонатремија и хиперкалемија. Точната причина за оваа промена во нивото на калиум не е позната. Веројатно се должи на хемолиза за време на абсорпција на иригациона течност во циркулацијата (179).

**Norlen** и соработниците пријавиле значајни промени во нивото на калиум, главно во форма на дилуциона хипокалемија, постоперативно, кога дестилирана вода се користи како иригант (180).

Во нашата студија серумските вредности на хлор јонот беа анализирани како нормални и отстапувачки од референтните и тие се значајно различни меѓу двете групи испитаници. Се докажаа намалени вредности на хлор, третиот час по TURP кај пациентите со траење на интервенцијата подолго од 60 минути (табела бр.8). Резултатите од анализата во нашето истражување се слични со податоците од литературата. Разгледувајќи ги претходните студии на оваа тема, може да се сретнат неколку ризик фактори кои можат да влијаат на инциденцата и тежината на манифестациите на TURP синдромот и крвањеето

при TURP. Една од нив е студијата на **Wajahat Aziz** кој ги следел и проучувал електролитните нарушувања и ризик факторите што влијаат на тие електролитни нарушувања кај 280 пациенти подложени на TURP процедурата. Во својата студија тој прикажува состојба на хипонатремија и хипокалемија постоперативно. Следејќи ги коморбидитетите кај испитаниците, како што се исхемична срцева болест, конгестивни срцеви заболувања и дијабетес мелитус, не пронашол корелација со постоперативните електролитни нарушувања. Хипертензивните пациенти имале поголем процент на електролитни нарушувања споредбено со нормотензивните. Кога пациентите со електролитни нарушувања биле споредени со оние кои немале електролитни нарушувања, забележани се бројни важни наоди. Пациентите со електролитни нарушувања биле постари од оние без електролитни нарушувања (181).

**Uchida** и колегите докажале дека возраста кај пациентите подложени на TURP е сигнификантен ризик фактор за интраоперативна трансфузија на крв, а тоа го препишуваат на крутите (ригидни) крвни садови кај постари пациенти што допринесува за постојано отварање на простатични венски канали. Истиот механизам може да се смета како причина за зголемена абсорпција на иригациона течност во системската циркулација, како и за електролитните нарушувања кај постарите пациенти. Исто така, авторите пронашле дека тежината на ресецираното простатично ткиво е поголема кај групата пациенти со електролитни нарушувања. Тежината на ресецираното простатично ткиво служи како сурогат маркер за бројот на отворени венски синуси. Пролонгираното ресекционо време во студијата е во корелација со електролитните нарушувања. Количеството на употребена иригациона течност е во корелација со ризикот од постоперативно електролитни нарушувања и е значајно поголемо кај групата пациенти со електролитни нарушувања. Докажано е дека хипертензивните пациенти се со поголем ризик за развој на електролитни нарушувања. Некои антихипертензивни како што се ACE инхибиторите, го инхибираат нормалното регулирање на балансот на течности, па дури и може да доведат до хипонатремија. Како најзначаен фактор за предвидување на електролитни нарушувања опишано е намаленото предоперативно ниво на серумскиот натриум (182).

**Hideki Miyao** и соработниците во својата студија ги истражувале промените во дистрибуцијата на телесните течности и се обиделе да ги откријат причините односно ризик факторите за настанување на TURP синдром. Авторите ги следеле волуменските промени во телесните компартмани со одредување на плазма осмоларноста како сила која ја движи водата меѓу ECF и ICF. Кај тројца испитаници во оваа студија концентрацијата на натриум била под 100mmol/L и кај нив се јавила блага хипотензија, како и благо CNS нарушување. Кај ниту еден од тројцата испитаници не се јавиле манифестации на сериозни тешки CNS симптоми како што се конвулзии, слепило или губење на свеста опишани во литературата. Од испитуваните лабораториски параметри се докажало дека

плазма осмоларноста е единствена со иста вредност во сите компартмани (плазма, интраклеточна и интерстицијална течност), додека пак концентрацијата на натриум е секаде различна. Доказите од студијата всушност сугерираат дека TURP синдромот најверојатно не е предизвикан од дилуциона хипонатремија, туку повеќе од крвавењето и консеквентната хиповолемија, без соодветно екстраклеточно и/или интраваскуларно надополнување со течности. Исто така, наодите покажуваат дека хипонатремијата не резултира со хипоосмоларна состојба и секоја промена на интраклеточната течност е помала од очекуваното во однос на плазма концентрацијата на натриум. Ова може да е причина зошто CNS симптомите не се тешки и покрај екстремната хипонатремија. Авторите на студијата докажале дека количината на абсорбирана иригациона течност може да се предвиди со мерење на плазма осмоларноста. Редукција од еден  $\text{mOsmkgH}_2\text{O}^{-1}$  е резултат на абсорпција од 356 ml иригациона течност кога се користи 3% сорбитол како иригациона течност (69).

Во нашата студија е направена компаративна анализа за хематолошкиот статус меѓу групите со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 мин. Разликата во просечната вредност на хемоглобин меѓу двете групи статистички се потврди како сигнификантна ( $p < 0.001$ ). Статистичката анализа потврди дека должината на TURP имаше значајно влијание на вредностите на тромбоцитите ( $p = 0.0015$ ). Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата во дистрибуција на пациенти со нормално и продолжено протромбинско време по оперативната интервенција ( $p = 0.006$ ). Должината на оперативната интервенција имаше сигнификантно влијание на вредноста на aPTT ( $p < 0.001$ ). Во истражувањето докажавме дека постоперативно постои сигнификантно различни просечни вредности и на INR ( $p < 0.001$ ), а во истражувањето беше анализирана и вредноста на фибриноген. Неговите вредности по интервенцијата во групата со времетраење на интервенцијата пократко од 60 мин. изнесуваа  $2.43 \pm 0.5$ , а  $1.69 \pm 0.3$  во групата со траење на интервенцијата повеќе од 60 мин. Постоперативно зголемени вредности на D-dimeri значајно почесто беа регистрирани во групата со времетраење на интервенцијата подолго од 60 мин. ( $p < 0.001$ ).

Слични на нашите резултати нашол авторот **Sükrü Kumsar** со соработниците, кој во својата проспективна рандомизирана студија спроведена кај 40 пациенти планирани за TURP процедурата, го испитувал и докажал влијанието на намалената крвозагуба при TURP врз должината на хируршката процедура и количеството на искористена иригациона течност. Студиската група пациенти биле третирани со и.в. администрација на 10 mg/kg транексемична киселина (ТХА) во првите 30 минути од почетокот на интервенцијата. Вкупната загуба на хемоглобин по грам ресецирано простатично ткиво и вкупното количество на искористена иригациона течност, било значајно помало кај групата пациенти кај кои била администрирана ТХА во однос на контролната група

( $p=0.018$  и  $p<0.001$ ). Исто така, пократко времетраење на процедурата е забележано кај групата пациенти третирани со ТХА (136).

**Issa MM** и неговите соработници докажале намалување на просечната серумска концентрација на натриум за 1.6 mg/dL (од 138.4 mg/dL предоперативно на 136.8 mg/dL постоперативно). Средната вредност на хематокритот се намалила за 5.60% (од 40.24% предоперативно на 34.64% постоперативно) (18).

**Hagerty JA, Ginsberg PC, Harmon JD, Harkaway RC** го евалуирале влијанието на предоперативниот третман со финастерид врз периоперативното крвавење при TURP. Пациентите во студијата биле поделени во две групи според тежината на ресецираното простатично ткиво: група 1 <30g и група 2 >30g. Кај пациентите од група 1 немало периоперативно крвавење, а кај пациентите од група 2, кои биле третирани со финастерид, само кај еден (8,3%) од 12 пациенти се јавило крвавење, додека кај пациентите кои не биле третирани со финастерид, 7(36,8%) од 19 пациенти имале епизоди на крвавење. Оваа студија покажала дека кај пациентите со голема простата, кај кои треба да се изврши TURP, третманот со финастерид се покажал како корисен во редуцијата на периоперативното крвавење (134).

**Chen SS** и неговите соработници ја испитувале инциденцата, времето на хемолиза и нејзините клинички ефекти за време на трансуретралната ресекција на простатата (TURP) при што како иригант била користена дестилирана вода. Значајна хемолиза била идентификувана како симултана елевација на нивото на хемоглобинот во плазмата (> 10 g/dL), серумскиот LDH и редуција на плазматскиот хаптоглобин по TURP. Студијата извлекла заклучок дека користењето на дестилирана вода како иригант при TURP може да предизвика хемолиза, посебно кај пациенти со поголема тежина на простата и при подолго време на ресекција (91).

Нашето истражување покажа поврзаност меѓу крвавењето при TURP и должината на хируршката интервенција. Крвавењето при TURP има влијание врз должината на интервенцијата и обратно, помала крвозагуба допринесува за подобра хируршка состојба, пократко оперативно време и помала иригациона абсорпција.

Неколку студии ја истражувале поврзаноста меѓу крвозагубата при TURP и администрацијата на антифибринолитички лекови. При тоа, докажале дека администрацијата на антифибринолитички лекови ја намалува крвозагубата при TURP, односно во услови кои промовираат фибринолиза. Урината и уротелиумот содржат високи концентрации на плазминоген активатори кои овозможуваат лиза на крвните згрушоци (оиевозможуваат згругчување на крвта). Но, постојат и конфликтни резултати во литературата за употребата на антифибринолитички лекови, кои презентираат случаи на тромбемболични компликации по употреба на антрифибринолитички агенси (138). Сепак, покрај контроверзноста во третманот, бенефитот од употребата на антифибринолитички агенси за намалување на крвавењето предизвикано од промените во

коагулациониот статус кај пациентите подложени на TURP, ја надминува потенцијалната опасност од тромбемболични компликации (139).

**B.Gokce Ceylan** во својата студија ја евалуирал корелацијата меѓу должината на TURP процедурата со вредноста на концентрацијата на серумските електролити и коагулационите тестови. Во оваа студија биле вклучени 40 пациенти поделени во 2 групи според времетраењето на процедурата (група 1 <45 мин. и група 2 >45 мин.). Како резултат на иригационата абсорпција во интраваскуларниот и екстраваскуларниот компартман, авторот на оваа студија докажал отстапки во постоперативните вредности на серумските електролити и коагулационите тестови кај групата пациенти со времетраење на процедурата подолго од 45 мин. Заклучокот на авторот е во корелација со нашите резултати и заклучоци, дека во постоперативниот период врз степенот и стапката на абсорпција влијаат бројни фактори како што се обемот на ресекцијата, видот на иригационата течност, висината на која е поставен цилиндричниот стаклен сад за иригација и хируршката техника која се применува, но времетраењето на TURP процедурата има најголемо влијание врз постоперативните вредности на серумските електролити и коагулопатијата (125).

**Mohammad Forat Yazdi** во својата презентација на случај кај 85 годишен пациент, примен како итен случај со екхимози на левата поплитеална регија и прогресија кон ингвиналната регија, докажал постоење на дисеминирана интраваскуларна коагулација (DIC), при што лабораториските тестови покажале ниско ниво на хемоглобин, намален број на тромбоцити, ниско ниво на фибриноген, продолжено протромбинско време (PT) и парцијално тромбoplastинско време (PTT). INR со вредности повисоки од нормалните, а ниски вредности на хематолошките фактори V, VII и VIII. Пациентот имал историја на хематурија и крвавење од долната усна, историја на нестабилна ангина пекторис и претходно извршена TURP интервенција. Истражувањето на основната болест кај пациентот открило присуство на дијагноза карцином на простата. Всушност DIC е најчеста коагулопатија поврзана со туморите на простата, но во овој извештај, авторот укажува на тоа дека симптомите и знаците за коагулопатија, во случајот хематурија и екхимози можат да бидат првите симптоми на основното заболување (130).

Анестезиолошката техника, исто така, може да има влијание врз инциденцата и тежината на TURP синдромот и крвавењето при TURP (35,36,37,38,39,117). Авторот **Robert Smyth** и неговите соработници во својата проспективна рандомизирана студија го евалуирале влијанието на спиналната наспроти општата анестезија врз периоперативната крвозагуба и развојот на постоперативна коагулопатија кај 50 пациенти планирани за TURP. Авторите докажале дека не постои сигнификантна разлика меѓу групата пациенти со спинална и општа анестезија во однос на интраоперативната крвозагуба. Вкупната крвозагуба сигнификантно корелирала со тежината на ресецираното простатично ткиво. Кога таа надминувала 35g, крвозагубата била поголема. Авторот ги испитувал вредностите на



хемоглобин, тромбоцити, серумските електролити, РТ, РТТ, фибриноген, фактор V, плазминоген, антиромбин III и фибриноген деградациони продукти (FDP), предоперативно и 1,6 и 24 часа постоперативно. Вредноста на тромбоцитите била ниска, а РТ продолжило во сите постоперативни времиња споредбено со предоперативните вредности. Не постоела сигнификантна разлика во вредностите на коагулационите променливи (фибриноген, фактор V, плазминоген, антиромбин III и FDP) меѓу групите на пациенти со спинална и општа анестезија, но авторите докажале сигнификантно пониски постоперативни вредности на фибриноген и фактор V споредбено со предоперативните вредности и тоа кај двете групи пациенти водени со спинална и општа анестезија. Кај тројца пациенти (6%) се докажани зголемени вредности на FDP, еден час постоперативно. Тежината на простатичното ткиво и должината на хируршката процедура биле сигнификантно поголеми кај тие пациенти. Авторот дошол до заклучок дека периоперативната загуба при TURP не е во корелација со анестезиолошката техника, но развојот на постоперативната коагулопатија корелирала со тежината на ресецираното простатично ткиво и должината на хируршката процедура (106).

Во нашата студија беше направена компаративна анализа на ацидо-базниот статус меѓу групите со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 мин. Предоперативно, двете групи испитаници имаа иста просечна вредност на рН ( $7.45 \pm 0.02$ ). Разликата меѓу двете просечни вредности на рН статистички беше сигнификантна ( $p < 0.001$ ) постоперативно. Вредностите на бикарбонатите беа несигнификантно различни меѓу двете групи предоперативно и интраоперативно ( $p > 0.05$ ), додека сигнификантно се разликуваа по 3 часа од интервенцијата ( $p = 0.002$ ). Вредностите на  $\text{HCO}_3^-$  постоперативно беа сигнификантно пониски во групата со траење на интервенцијата подолго од 60 мин. ( $20.46 \pm 1.9$  vs  $18.78 \pm 2.8$ ). Статистички несигнификантна е разликата во просечната вредност на ВЕ меѓу групите предоперативно и интраоперативно, а статистички сигнификантна по интервенцијата ( $p = 0.008$ ).

Според **Stjuard** промените во ацидо-базниот статус и развојот на метаболната ацидоза можат да се објаснат со промените во електролитната концентрација во серумот и се должат на интеракции меѓу повеќе системи (98).

Во германската студија на авторот **Scheingraber S.** и неговите соработници се дискутира за тоа дали постојат значајни промени во ацидо-базниот статус при TURP. Тој смета дека проучувањето на ацидо-базниот статус е занемарено и ограничен е бројот на студии кои ги анализираат промените во ацидо-базниот статус при TURP, па токму затоа во својата студија го евалуирал ацидо-базниот статус и ги интерпретирал промените во согласност со Stewart-овиот пристап. Тој модел повеќе се фокусира на влијанието на серумските електролитни концентрации врз ацидо-базните промени, за разлика од конвенционалниот Henderson-Hasselbalch-ов пристап. Пациентите во оваа студија биле поделени во 2 групи според максималното количество на абсорбирана иригациона течност проценето со

помош на одредување на концентрацијата на етанол во експирираниот гас. Кај пациентите биле следени и одредувани следните варијабли: PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, pH, бикарбонати (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), базен ексцес (BE), серумска концентрација на натриум, калиум и хлор, лактати и вкупни протеини. Авторот открил развој на метаболна ацидоза со намалување на pH вредноста 7,41-7,37(p=0.037) во студиската група споредбено со многу дискретно pH намалување 7,44-7,42 во контролната група. Со тоа тој докажал дека и умерената иригациона абсорпција при TURP води кон одредена метаболна ацидоза, а поголемата иригациона абсорпција предизвикува посериозна метаболна ацидоза (97). Резултатите од студијата на овој автор корелираат со резултатите од нашето истражување, но потребни се дополнителни испитувања на поголема група пациенти за да се донесе сигурен заклучок.

Повеќе истражувања покажуваат поврзаност меѓу клиничките манифестации на TURP синдромот и времетраењето на TURP процедурата. Резултатите од истражувањата корелираат со резултатите од нашата анализа. Во оваа студија беа евалуирани клиничките манифестации меѓу групите со времетраење на интервенцијата пократко и подолго од 60 мин. Кај 13 (16,25%) пациенти беше нотирана појава на невролошки манифестации, а кај 11 (13,25%) пациенти беше нотирана појава на кардиолошки манифестации (табела бр. 34 и 36).

**Jody Oslan** во својот приказ на случај опишува хипонатремија, белодробен едем и срцево попуштање кај 81 годишен пациент при TURP, во 30-та минута од почетокот на процедурата. При тоа се искористени 13 литри иригациона течност. Иригацијата е од суштинско значење за TURP процедурата, но истовремено простатичните венски синуси се изложени на зголемен притисок од страна на иригационата течност. Тој притисок го надминува васкуларниот и при тоа, иригационата течност под зголемен притисок навлегува во циркулацијата и тоа во големи количини со 200ml/min. Компликациите кои се случуваат при таквата абсорпција се бројни и поврзани со волуменски шифтови, белодробен и мозочен едем, циркулаторно преоптоварување, тешки електролитни нарушувања и кардиоваскуларен колапс (50).

Во уште еден приказ на случај, опишан од авторот **Ismail Demurel**, објаснета е комплексноста на TURP синдромот, важноста во навремениот третман и ограничувања на времетраењето на TURP процедурата. Пациентот во оваа студија бил подложен на елективен TURP и ендоскопска цистолитотрипсија во општа ендотрахеална анестезија. Во 155-та минута од хируршката процедура кај пациентот се јавила цијаноза со намалување на SPO<sub>2</sub> брадикардија, хипотензија и зголемен притисок во дишните патишта. Електролитните и гасните анализи покажале состојба на метаболна ацидоза, хипонатремија, хиперкалемија и појава на спонтано крвање од носот и оперативната регија. Авторите на оваа студија сметаат дека регионалната анестезија треба да се претпочита во TURP хирургијата за да се препознаат раните невролошки симптоми на TURP синдромот. Во овој приказ на случај, TURP синдромот е забележан во педесетата

минута од процедурата така што авторите се на мислење дека секоја пролонгирана интервенција, како и изведување на повеќе од една цистоскопска процедура истовремено доведува до користење на поголема количина на иригациона течност, а со тоа и поголема можност за развој на TURP синдром. Хипонатремијата треба да се третира агресивно за да се избегне интраваскуларната хемолиза, особено ако серумската концентрација на натриум е под 100 mmol/L. (49)

**Brahim Boukatta** со своите соработници презентираат случај на 78 годишен пациент кај кој по 30-та минута од завршувањето на TURP процедурата се јавуваат симптоми на TURP синдром со брадикардија, артериска хипотензија, цијаноза, хипоксија и кома. Анализата на серумските електролити покажала акутна хипонатремија (концентрација на серумски натриум од 125 mmol/L). Приказот на овој случај објаснува класичен TURP синдром кој е навремено дијагностициран и третиран со 3% хипертоничен раствор со рата од 50 ml/h до 100ml/h, додека терапијата со диуретици овие автори не ја препорачуваат кај хемодинамски нестабилни пациенти. (48)

Во студијата на **Jensen V** се дискутира презентацијата, етиологијата, третманот и превенцијата на нарушувањата на централниот нервен систем после TURP. Гадењето, повраќањето, визуелните симптоми, алтерираната свест се забележани како компликации заради интраваскуларна апсорпција на иригационата течност. Хипотоничноста после апсорпцијата на иригационата течност предизвикува церебрален едем.(56)

**Junichi Ishio** во својата студија вклучил 229 пациенти, од кои дури 60 покажале симптоми. Вредностите на серумскиот натриум корелирале со невролошкиот скор (Spearman's корелационски коефициент > 0.5). Притоа било детектирано дека ризик факторите за појава на симптоматски пациенти биле варијабилите на нивоата на серумскиот натриум, време на операцијата повеќе или еднакво на 90 мин. и присуството на континуирана дренажа од мочниот меур. Анализите на ROC кривата покажале промени во нивоата на серумскиот натриум, при што промени во концентрацијата > 7 mmol/l и > 7% можат да предвидат развој на кардиоваскуларни и невролошки манифестации, едни од главните симптоми на TURP синдромот. (62)

Тешко е да се одбегнат нарушувањата при TURP, но оваа студија може да продолжи со унапредување, проширување и обезбедување повеќе знаења во врска со промените што настануваат при TURP. Студијата истакна соодветни мерки за превенција и спречување на сериозни и фатални компликации при TURP, а особено едноставноста на индиректната и економична метода за оценување на иригациона абсорпција, со тоа и рано препознавање на TURP синдромот. Нашата студија ја нагласи потребата од предоперативна проценка на серумските електролити, коагулационите тестови (INR, PT, PTT), оптимизација на предоперативната кондиција на пациентите и донесување на правилна хируршка техника особено кај пациенти со големина на простата повеќе од 40 грама. Со следењето на степенот на иригационата абсорпција се овозможува контрола на балансот на течности кај секој пациент при TURP. Времетраењето на TURP процедурата треба да се ограничи на помалку од 60 минути, што е всушност времето при кое иригационата течност е во

контакт со трауматизираната хируршка површина. Со тоа се овозможува минимизирање на иригационата абсорпција и компликациите, особено кај срцеви и критично болни пациенти.

## 8. ЗАКЛУЧОЦИ

Според зацртаните цели во ова докторско истражување се донесоа следните заклучоци:

1. Времетраење на TURP процедурата повеќе од 60 минути доведува до промени во вредноста на електролитниот, ацидобазниот и коагулациониот статус:

а) Вредностите на серумската концентрација на натриум и хлор се намалени за 7,23% и 5,57%, а вредностите на серумската концентрација на калиум се зголемени за 10,73%.

б) TURP процедурата предизвикува метаболна ацидоза со намалување на рН вредноста за 1,21%, бикарбонатите за 15,33% и базниот ексцес за (52,65%). Сериозна и клинички изразена метаболна ацидоза е присутна при поголем степен на хипонатремија, поголема иригациона абсорпција и при клинички манифестен TURP синдром.

в) Коагулопатија и крвање при TURP се јавуваат кај пациентите со нормални предоперативни вредности на хемостазата, но кога ресекцијата е подолга од 60 минути се докажа намалување на хемоглобинот (27,09%), тромбоцитите (49,69%) и фибриногенот (43,85%), како и зголемување на РТ (42,75%), РТТ (18,45%), INR (56,03%) и D-Dimer-ите (28,67%) со што се потврди доминантноста на фибринолитичкиот процес со DIC, што е всушност причина за настанување на синдромот на коагулопатија при TURP.

2. Промените во серумската концентрација на натриум (интраоперативно и постоперативно), предизвикаа развој на кардиоваскуларни проблеми кај 22,5% од испитаниците, како и невролошки манифестации кај 27,5%. Меѓутоа неможе да се тврди дека серумската концентрација на натриум е одговорна за појавата на TURP синдромот бидејќи тој се појави и кај пациентите чија вредност на серумскиот натриум е поголема од 125 mmol/L, односно и при нормални вредности.

3. Времетраењето на TURP процедурата е доминантен ризик фактор за појава на клинички манифестации на TURP синдромот, додека количеството на искористена иригациона течност и администрираните интравенски течности имаат многу мало или немаат никакво влијание.

4. Следењето на серумските електролитни промени, ацидо-базниот и коагулациониот статус при TURP е едноставен и економичен метод за индиректно оценување на иригационата абсорпција и раното откривање на TURP синдромот.

## 9. ЛІТЕРАТУРА

- 1.Meigs JB, Mohr B, Barry MJ, et al. Risk factors for clinical benign prostatic hyperplasia in a community-based population of the healthy aging men. *J Clinical Epidemiology*. 2011;54:935-944. [PubMed]
- 2.Thorpe A, Neal D. Benign prostatic hyperplasia. *The Lancet* 2003;361(9366):1359-67
- 3.Bhansali M, Patankar S, Dobhada S, Khaladkar S, Management of large (>60 g) prostate gland: PlasmaKinetic Superpulse (bipolar) versus conventional (monopolar) transurethral resection of the prostate. *J Endourol*. 2009;23:141-5.
- 4.Garraway WM, Collins GN, Lee RJ. High prevalence of benign prostatic hypertrophy in the community. *Lancet*. 1991;338(8765):469-71.
- 5.Verhamme KMC, Dieleman JP, Bleumink GS, et al. Incidence and prevalence of lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia in primary care-the Triumph project. *Eur Urol* 2002;42:323-8.
- 6.Nickel JC. Inflammation and Benign Prostatic Hyperplasia. *Urol Clin North Am* 2008;35(1):109-15.
- 7.Nakahira J, Sawai T, Fujiwara A, Minami T. Transurethral resection syndrome in elderly patients: a retrospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2014;14:30.
- 8.Fujiwara A, Nakahira J, Sawai T, Inamoto T, Minami T. Prediction of clinical manifestations of transurethral resection syndrome by preoperative ultrasonographic estimation of prostate weight. *BMC Urol* 2014;14:67.
- 9.Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, Hofman R. Complications of Transurethral Resection of the Prostate (TURP)- Incidence, Management and Prevention. *Eur Urol* 2006;50(5):969-80.
- 10.Anson K, Nawrocki J, Buckley J, Fowler C, Kirby R, Lawrence W, et al. A multicenter, randomized, prospective study of endoscopic laser ablation versus transurethral resection of the prostate. *Urology* 1995;46(3):305-10.
- 11.Ali MN. The outcome of Transurethral Resection of the Prostate *J Coll Physicians Surg Pak* 2001;11(12):743-6
- 12.Reich O, Gratzke C, Stief CG. Techniques and long-term results of surgical procedures for BPH. *Eur Urol* 2006;49:970-8.

13. de la Rosette JJ. Tailoring treatment in benign prostatic hyperplasia management. *Curr Opin Urol* 2009;19:1-2.
14. Mamoulakis C, Trompeter M, de la Rosette J. Bipolar transurethral resection of the prostate: the “golden standard” reclaims its leading position. *Curr Opin Urol* 2009;19:26-32.
15. Issa MM, Technological advances in transurethral resection of the prostate: bipolar versus monopolar TURP. *J Endourol* 2008;22:1587-95.
16. Reich O, Gratzke C, Banchmann A, et al. Morbidity, mortality and early outcome of transurethral resection of the prostate: a prospective multicenter evaluation of 10.654 patients. *J Urol* 2008;180:246-9.
17. Starkman JS, Santucci RA. Comparison of bipolar transurethral resection of the prostate with standard transurethral prostatectomy: shorter stay, earlier catheter removal and fewer complications. *BJU Int* 2005;95:69-71.
18. Issa MM, Young MR, Bullock AR, Bouet R, Petros JA. Dilutional hyponatremia of TURP syndrome: a historical event in the 21<sup>st</sup> century. *Urology* 2004;64:298-301.
19. Rassweiler J, Schulze M, Stock C, Teber D, de la Rosette J. Bipolar transurethral resection of the prostate-technical modifications and early clinical experience. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2007;16:11-21.
20. Amr Hawary, Karim Mukhtar. Transurethral resection of the Prostate Syndrome: Almost gone but not forgotten *Journal of Endourology* 2009;Vol.23,2013-2020
21. Madsen PO, Madsen RE. Clinical and experimental evaluation of different irrigating fluids for transurethral surgery. *Invest Urol* 1965;3:122-129.
22. Moharari RS, Khajavi MR, Khademhosseini P, Hosseini SR, Najafi A. Sterile Water as an Irrigating Fluid for Transurethral Resection of the Prostate: Anesthetical View of the Records of 1600 Cases. *South Med J* 2008;101(4):373-75.
23. Zhang W, Andersson BS, Hahn RG. Effect of irrigating fluids and prostatic tissue extracts on isolated cardiomyocytes. *Urology* 1995;46:821-824.
24. Hahn RG, Essen P. ECG and cardiac enzymes after glycine absorption in transurethral prostatic resection. *Acta Anesthesiol Scand* 1994;38:550-556.
25. Hahn RG, Nilsson A, Farahmand BY, et al. Operative factors and long term risk of acute myocardial infarction after transurethral resection of the prostate. *Epidemiology* 1996;7:93-95.

- 26.Hahn RG, Andersson T, Slikk M. Eye symptoms, visual evoked potentials and EEG during intravenous infusion of glycine. *Acta Anesthesiol Scand* 1995;39:214-219.
- 27.Basnal S, Afzal L, Mammen K, Osahan NK, Abraham J. Transient blindness- An unusual symptom of Transurethral prostatic resection reaction-A Case report. *Indian J Anaesth.* 2002;46:221-3
- 28.Hahn RG. Fluid absorption in endoscopic surgery. *Br J Anaesth.* 2006;96:8-20.
- 29.Hahn RG. Irrigating fluids in endoscopic surgery. *Br J Urol* 1997;79:669-680.
- 30.Maatman TJ, Musselman P, Kwak YS, Resnick MI. Effect of glycine on retroperitoneal and intraperitoneal organs in the rat model. *Prostate* 1991;19:323-328.
- 31.Perry TL, Urquhart N, MacLean J, et al. Nonketotic hyperglycinemia: Glycine accumulation due to absence of glycine cleavage in brain. *N Engl J Med* 1975;292:1269-1273.
- 32.Woods HF, Albert KG. Dangers of intravenous fructose. *Lancet* 1972;2:1354-1357
- 33.Wilkes NJ, et al. The effects of balanced versus saline-based hetastarch and crystalloid solutions on acid-base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients. *Anesth Analg* 2001;93:811-816
- 34.Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett ATK, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol* 1989;141:243-7
- 35.Reeves MD, Myles PS. Does anesthetic technique affect the outcome after transurethral resection of the prostate ? *Br J Urol Int* 1999;84:982-6
- 36.Hahn RG. Intravesical pressure during irrigating fluid absorption in transurethral resection of the prostate. *Scand J Urol Nephrol.* 2000;34:102-8
- 37.Olsson J, Hahn RG. Simulated intraperitoneal absorption of irrigating fluid. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1995;74:707-13
- 38.Lynch M, Anson K. Time to rebrand transurethral resection of the prostate? *Curr Opin Urol* 2006;16:20-4
- 39.Edwards ND, Callaghan LC, White T, Reilly CS.Perioperative myocardial ischaemia in patients undergoing transurethral surgery: a pilot study comparing general with spinal anesthesia. *Br J Anaesth* 1995;74:368-72
- 40.Malhotra V, Diwan S. Anesthesia and the renal and genitourinary systems. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*, 5<sup>th</sup> Edn. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000;1947-9



41. Weir JF, Larson EE, Rowntree LG. Studies in diabetes insipidus water balance. *Arch Intern Med* 1922;29:306.
42. Hahn RG. Transurethral resection syndrome after transurethral resection of bladder tumours. *Can J Anaesth* 1995;42:69-72
43. Siddiqui MA, Berns JS. Glycine irrigant absorption syndrome following cystoscopy. *Clin Nephrol* 1996;45:365-366.
44. Gehring H, Nahm W, Zimmerman K, et al. Irrigating fluid absorption during percutaneous nephrolithotripsy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999;43:316-321
45. Ichai C, Ciais JF, Roussel LJ, et al. Intravascular absorption of glycine irrigating solution during shoulder arthroscopy: A case report and follow-up study. *Anesthesiology* 1996;85:1481-1485
46. Istre O, Bjoennes J, Naess R, et al. Postoperative cerebral oedema after transcervical endometrial resection and uterine irrigation with 1.5% glycine. *Lancet* 1994;344:1187-1189
47. Baggish MS, Brill AIO, Rosenweig B, et al. Fatal acute glycine and sorbitol toxicity during operative hysteroscopy. *J Gynecol Surg* 1993;9:137-143
48. Brahim Boukatta et al. Transurethral resection of the prostate syndrome: report a case *Pan Afr Med J* 2013;14:14
49. Ismail Demirel et al. TURP Syndrome and severe hyponatremia under general anesthesia *BMJ Case Reports* 2012; doi:10.1136/bcr-2012-006899
50. Jody Olson, MD. Pulmonary Edema and Cardiac Arrest Complicating Transurethral Resection of the Prostate and TURP Syndrome. *Chest*. 2011;140:152A. doi:10.1378/Chest.1114237
51. Hurbert BJ, Wingard DW. Water intoxication after 15 minutes of transurethral resection of the prostate. *Anesthesiology* 1979;50:355-356
52. Swaminathan R, Tormey WP. Fluid absorption during transurethral prostatectomy [letter]. *Br J Urol* 1981;282:317.
53. Olsson J, Nilsson A, Hahn RG. Symptoms of the transurethral resection syndrome using glycine as the irrigant. *J Urol* 1995;154:123-128
54. Hatch PD. Surgical and anaesthetic considerations in transurethral resection of the prostate. *Anaesth Intensive Care* 1987;15:203-211

- 55.Henderson DJ, Middleton RG. Coma from hyponatremia following transurethral resection of the prostate. *Urology* 1980;15:267-271
- 56.Jensen V.The TURP Syndrome. *Can J Anaesth* 1991;38:90-96.
- 57.Kay MC, Kay K, Began F, et al. Vision loss following transurethral resection of the prostate. *J Clin Neuro Ophthalmol* 1985;5:273-276.
- 58.Creel DJ, Wang JM, Wong KC, Transient blindness associated with transurethral resection of the prostate. *Arch Ophthalmol* 1987;105:1537-1539.
- 59.Mebust WK. Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients 1989. *J Urol.* 2002;167:999-1003.
- 60.Michielsen DPJ, Debacker T, De Boe V, Van Lersberghe C, Kaufman L, Braeckman JG, et al.Bipolar transurethral resection in saline-an alternative surgical treatment for bladder outlet obstruction? *J Urol.* 2007;178:2035-9.
- 61.Watanabe H, Igari D, Tanahashi Y, Harada K, Saito M. Measurements of size and weight of prostate by means of transrectal ultrasonotomography. *Tohoku J Exp Med.* 1974;114:277-85.
- 62.Junichi I, Junko N, Toshiyuki S, et al. Change in serum sodium level predicts clinical manifestations of transurethral resection syndrome: a retrospective review. *BMC Anesthesiology* 2015;15:52 ISSN 1471-2253
- 63.Neal DE. The National Prostatectomy Audit. *Br. J Urol* 1997;79(suppl 2):69-75
- 64.Ghanem AN, Ward JP. Osmotic and metabolic sequelae of volumetric overload in relation to the TURP syndrome. *Br J Urol* 1990;66:71-78.
- 65.Sohn MH,Vogt C, Heinen G, et al. Fluid absorption and circulating endotoxins during transurethral resection of the prostate.*Br J Urol* 1993;72:605-610
66. Chilton CP, Morgan RJ, England HR, et al. A critical evaluation of the results of transurethral resection of the prostate. *Br J Urol* 1978;50:542-546
- 67.Estey EP, Mador DR, McPhee MS. A review of 1486 transurethral resections of the prostate in a teaching hospital. *Can J Surg* 1993;36:37-40
68. Zepnick H, Steinbach F, Schuster F. [Value of transurethral resection of the prostate (TURP) for treatment of symptomatic benign prostatic obstruction (BPO): An analysis of efficiency and complications in 1015 cases.] (Ger) *Aktuelle Urol* 2008;39:369-372

69. Hideki Miyao et al. TURP Syndrome and changing Body Fluid Distribution. Saitama Med School 2001;28:1-8
70. Kumkum Gupta et al. Electrolyte changes: An indirect method to assess irrigation fluid absorption complications during transurethral resection of prostate: A prospective study. Saudi J Anaesth. 2010;4(3):142-146
71. Gravenstein D. Transurethral resection of the prostate (TURP) syndrome: a review of the pathophysiology and management. Anaesth Analg. 1997;84:438-46
72. Hahn R. Ethanol monitoring of irrigating fluid absorption in TURP surgery. Anesthesiology 1979;68:867-73
73. Hahn RG. Trapping of electrolytes during fluid absorption in transurethral resection of the prostate. Scand J Urol Nephrol 1997;31(3):259-63
74. Hahn RG. Fluid and electrolyte dynamics during development of the TURP syndrome. Br J Urol. 1990;66:79-84
75. Hahn RG, Ekengren JC. Patterns of irrigating fluid absorption during transurethral resection of the prostate as indicated by ethanol. J Urol 1993;149:502-6
76. Ceccarelli FE. Studies on fluid and electrolyte alterations during transurethral prostatectomy. J Urol 1961;85:75-82
77. Hahn RG. Acid-base status following glycine absorption in transurethral surgery. Eur J Anaesthesiol 1992;9:1-5
78. Reynolds RM, Padfield PL, Seckl JR. Disorders of sodium balance. BMJ 2006;332:702-705
79. Ellis SJ. Severe hyponatremia: Complications and treatment. QJM 1995;88:905-909
80. Fenstermacher JD, et al. Filtration and reflection coefficients of the rabbit blood brain barrier. Am J Physiol 1996;271:341-346
81. Andrew RD. Seizure and acute osmotic change: Clinical and neurophysiological aspects. J Neurol Sci 1991;101:7-18.
82. Desmond J. Complications of transurethral prostatic surgery. Can Anaesth Soc J 1970;17:25-36
83. Wilkes NJ, et al. The effects of balanced versus saline-based hetastarch and crystalloid solutions on acid base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients. Anaesth Analg 2001;93:811-816

- 84.Zucker JR, et al. Independent plasma levels of sodium and glycine during transurethral resection of the prostate. *Can Anaesth Soc J* 1984;31:307-313
- 85.Hoekstra PT, et al. Transurethral prostatic resection syndrome-a new perspective. Encephalopathy with associated hyperammonemia.*J Urol* 1983;130:704-707.
- 86.Hulten, V.T. TRAN\* and G.PETTERSSON The Control of haemolysis during transurethral resection of the prostate when water is used for irrigation: monitoring absorption by ethanol method *BJU International* (2000),86,989-992
- 87.Chambers A. Transurethral resection syndrome it does not have to be a mystery. *AORN J* 2002;75:156-78.
- 88.Mennsen S, Genster HG, Moller J. Changes in serum concentration of sodium, potassium and free hemoglobin during transurethral resection of the prostate: parts of the TURP syndrome. *Urol Res* 1997;5:201-5
- 89.Shiou-Sheng Chen, Alex Tong-Long Lin et al. Hemolysis in Transurethral Resection of the Prostate Using Distilled Water as the Irrigant *Chin Med Assoc* 2006;69(6):270-275
- 90.Goodwin WE,Cason JF, Scott WW. Hemoglobinemia and lower nephrosis following transurethral prostatic surgery *J Urol* 1951;65:1075-92
- 91.Hung CT, Wu CJ, Yang S, Chen HH, Lin JS. Acute renal failure directly caused by hemolysis associated with transurethral resection of the prostate. *Urology* 2002;59:137.
- 92.Sadrzadch SM, Anderson DK, Panter SS, Hallaway PE. et al. Hemoglobin potentiates central nervous system damage. *J Chen* 1987;79:662-4
- 93.Ho T, Nakano M et al. Hemoglobin induced lipid peroxidation in the retina: a possible mechanism for macular degeneration. *Arch Biochem Biophys* 1995;316:864-72
- 94.Miles AM, Grisham MR. Antioxidant properties of aminosalicylates in Packer L, ed. New York Academic Press 1994:568
- 95.Huntman L, Miles PR, Shi X, Bowman L. Hemoglobin potentiates the production of reactive oxygen species by alveolar macrophages. *Exp Lung Res* 2000;26:203-17
96. Vesela A, Wilhelm I, et al. Investigation of the role of free radical damage in patients after transurethral prostatectomy *J Urol* 2002;167:221
- 97.Schreingraber S, Heitmann L, Weder W. Are there acid-base changes during TURP? *Anesth Analg.* 2000;90:946-50

98. Stewart PA. Modern quantitative acid base chemistry. *Can J Physiol Pharmacol* 1983;61:1444-61
99. Fencel V, et al. Stewart's quantitative acid-base chemistry: Applications in biology and medicine. *Resp Physiol* 1993;91:1-16.
100. Russo M. Dilutional acidosis: a nonentity? *Anesthesiology* 1997;87:1011-2
101. Mathes DD Morell RC Rohr MS. Dilutional acidosis: is it a real entity? *Anesthesiology* 1997;86:501-3
102. Pema Dorje MD, et al. Dilutional acidosis or altered strong ion difference *Anesthesiology*: October 1997-Vol.87-Issue 4-P1011-1012
103. Goodkin Da, et al. Dilutional acidosis. *South Med J* 1990;83:354-5
104. Azzam FJ, et al. Transient perioperative metabolic acidosis in a patient with ileal bladder augmentation. *Anesthesiology* 1995;83:198-200.
105. Miller LR, et al. Mechanism of Hyperchloremic Metabolic Acidosis *Anesthesiology* 1996;84:482-3
106. Robert Smyth et al. Coagulopathies in Patients After Transurethral Resection of the Prostate: Spinal Versus General Anesthesia. *Anesth Analg* 1995;81:680-5
107. Ekengren JC, Hohn RG. Blood loss during transurethral resection of the prostate as measured with the Hemocue photometer. *Scand J Urol Neph.* 1993;27:501-507
108. Oksana Prokopchuk-Gauk. Tranexemic Acid to treat life-threatening Hemorrhage in prostate cancer Associated Disseminated Intravascular Coagulation with Excessive Fibrinolysis. *Cureus* 2015;7(12):e428.
109. Insoo Rheem. Two different coagulopathy episodes in a single patient with Metastatic Prostate Cancer. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2015;10(1):53-56
110. Deme D et al. Metastatic prostate cancer complicated with chronic disseminated intravascular coagulopathy causing acute renal failure mimicking thrombotic thrombocytopenic purpura and hemolytic uremic syndrome: pathomechanism differential diagnosis and therapy related to a case. *Magyar Onkologia.* 2010;54:351-357.
111. Park YA et al. Platelet count and prothrombin time help distinguish thrombotic thrombocytopenic purpura-hemolytic uremic syndrome from disseminated intravascular coagulation in adults. *Am J Clin Pathol* 2010;133:460-5.

112. Hyman DM et al. Disseminated intravascular coagulation with excessive fibrinolysis in prostate cancer; a case series and review of the literature. *Oncology* 2011;81:119-25.
113. Hahn R, et al. Irrigating fluid absorption and blood loss during transurethral resection of the prostate studied by a regular interval monitoring (RIM) method. *Scand J Urol Nephrol* 1988;22:23-30.
114. Disseminated intravascular coagulation in cancer patients. Levi M. *Best Pract Res Cl Ha.* 2009;22:129-136.
115. A bleeding tongue-acute presentation of fibrinolysis. Hodson A et al. *Int J Lab Hematol.* 2007;29:393-394
116. Betkurer V et al. Effect of transurethral resection on coagulation in carcinoma of the prostate. *Urology* 1979;13:142-4
117. Aidan M.O. Anesthesia for transurethral resection of the prostate. *Critical Care & Pain Advance Access* published May 4, 2009
118. Levi M. Cancer and DIC. *Haemostasis.* 2001;31:47-48
119. Poll T van der et al. Activation of coagulation after administration of tumor necrosis factor to normal subjects. *N Engl J Med.* 1990;322:1622-1627
120. Nakashima J et al. Tumor necrosis factor and coagulopathy in patients with prostate cancer. *Cancer Res.* 1995;55:4881-4885.
121. Acute generalized, widespread bleeding. Diagnosis and management. Rocha E et al. *Haematologica.* 1998;83.
122. Disseminated intravascular coagulation and excessive fibrinolysis in a patient with metastatic prostate cancer: response to epsilon-aminocaproic acid. Cooper DL et al. *Cancer.* 1992;70:656-658.
123. Role of coagulation and fibrinolysis system in prostate cancer. Kohli M et al. *Semin Thromb Hemost.* 2003;29:301-308.
124. Rizzo C, et al. Thrombotic thrombocytopenic purpura: a review of the literature in the light of our experience with plasma exchange. *Blood Transfus* 2012;10:521-32.
125. B. Gokce Ceylan et al. Changes in serum electrolytes and coagulation tests in tur-p under spinal anesthesia: is procedure duration an important factor? *Regional Anesthesia & Pain Medicine: September/October 2008-Volume 33-Issue 5-p e57*
126. Donohue JF, et al. Transurethral prostate resection and bleeding: a randomized, placebo

controlled trial of the role of finasteride for decreasing operative blood loss. *J Urol*. 2002;168:2024-2026

127. Ojewola RW, et al. Is extended biopsy protocol justified in all patients with suspected prostate cancer? *Niger J Clin Pract*. 2012;15:315-319

128. Navarro M, et al. Patient with disseminated intravascular coagulation as the first manifestation of adenocarcinoma of the prostate. Risks of prostatic biopsy. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2006;9:190-191

129. Descazeaud A. Impact of oral anticoagulation on morbidity of transurethral resection of the prostate. *World J Urol* 2011;29(2):211-6

130. Mohammad Forat Yazdi. Search for a cause of disseminated intravascular coagulopathy resulted in finding metastatic prostate cancer. *Cent European J Urol* 2013;66(2):172-176

131. Nielsen JD, et al. Lack of correlation between blood fibrinolysis and the immediate or post-operative blood loss in transurethral resection of the prostate. *Br. J Urol* 1997;80:105-110.

132. Ranniko A, et al. Tranexemic acid in control of primary hemorrhage during transurethral prostatectomy. *Urology*. 2004;64:955-958.

133. Miller RA, et al. The prevention of secondary haemorrhage after prostatectomy: the value of antifibrinolytics therapy. *Br J Urol*. 1980;52:26-28.

134. Hagerty JA, et al. Pretreatment with finasteride decreases perioperative bleeding associated with transurethral resection of the prostate. *Urology*. 2000;55:684-689.

135. Pucher PJ, et al. The effects of finasteride on hematuria associated with benign prostatic hyperplasia: a preliminary report. *J Urol*. 1995;154:1779-1782

136. Sukru Kumsar et al. Tranexamic acid decreases blood loss during transurethral resection of the prostate (TUR-P). *Cent European J Urol*, 2011;64(3):156-158.

137. Epsilon aminocaproic acid-a dangerous weapon. Ratnoff OD. *New Engl J Med*. 1969;280:1124-1125.

138. Berntorp E, et al. No increased risk of venous thrombosis in women taking tranexemic acid. *Thromb Haemost*. 2001;86:714-715

139. Ruel MA, et al. Is tranexemic acid safe in patients undergoing coronary endarterectomy? *Ann Thorac Surg*. 2001;71:1508-1511.

140. Olsson J, Rentzhog L, et al. Reliability of clinical assessment of fluid absorption in transurethral prostatic resection. *Eur Urol* 1993;24:262-266.

- 141.Hahn RG. Ethanol monitoring of irrigating fluid absorption. *Eur J Anesthesiol* 1996;13:102-115
- 142.Hahn RG. The use of ethanol to monitor fluid absorption in transurethral resection of the prostate. *Scand J Urol Nephrol* 1999;33:277-283
- 143.Shipstone DP, Inman RD et al. Validation of the ethanol breath test and on-table weighing to measure irrigating fluid absorption during transurethral prostatectomy.
- 144.Hulten J. Prevention of irrigating fluid absorption during transurethral resection of the prostate. *Scand J Urol Nephrol* 1984;82(suppl):1-80
- 145.Th.Georgidau, L Vasilakakis et al. Changes in serum sodium concentration after transurethral procedures. *Int Urol Nephrol* 2007;39:887-891
- 146.Agha Taj M. Serum sodium level in transurethral resection of the prostate (TURP) (A cross sectional descriptive study at two hospitals) *Medical Channel* 2010 Vol.16 No.2
- 147.Madsen PO, Naber KG. The importance of the pressure in the prostatic fossa and absorption of irrigating fluid during transurethral resection of the prostate.
- 148.Hahn RG, Ekengren J. Absorption of irrigating fluid and height of fluid bag during transurethral resection of the prostate. *Br J Urol* 1993;72:80-83
- 149.van Renen RG, Reymann U. Comparison of the effect of two heights of glycine irrigation solution on serum sodium and osmolarity during transurethral resection of the prostate. *Aust N Z J Surg.* 1997;67:874-877.
- 150.Cury J, Coelho RF, Bruschini H, Srougi M. Is the ability to perform transurethral resection of the prostate influenced by the surgeon's previous experience? *Clinics (Sao Paulo)* 2008;63:315-320.
- 151.Sharma DP. Does intraprostatic vasopressin prevent the transurethral resection syndrome? *BJU Int* 2000;86:223-226.
- 152.Hahn RG. Intravesical pressure during irrigating fluid absorption in transurethral resection of the prostate. *Scand J Urol Nephrol* 2000;34:102-108.
- 153.Issa MM. Technological advances in transurethral resection of the prostate: Bipolar versus monopolar TURP. *J Endourol* 2008;22:1587-1595.
- 154.Mamoulakis C et al. Transurethral resection of the prostate: The "golden standard" reclaims its leading position. *Curr Opin Urol* 2009;19:26-32.



- 155.Hoffman RM, MacDonald R. Laser prostatectomy for benign prostatic obstruction. Cochrane Database Syst Rev 2006;3
- 156.Pflitzenmaier J, Gillfrich C, Pritsch M, Vaporization of prostates of  $\geq 80$ ml using a potassium-titanyl-phosphate laser: Midterm-results and comparison with prostates of  $< 80$ ml. BJU Int 2008;102:322-327.
- 157.Dilger JA, Walsh MT, Warner ME, et al. Urethral injury during potassium-titanyl-phosphate laser prostatectomy complicated by transurethral resection syndrome. Anesth Analg 2008;107:1438-1440.
- 158.Shah HN, Kausik V, Hegde S, et al. Evaluation of fluid absorption during holmium laser enucleation of prostate by breath ethanol technique. J Urol 2006;175:537-540
- 159.Seki N, Tatsugami K et al. Holmium laser enucleation of the prostate : Comparison of outcomes according to prostate size in 97 Japanese patients. J Endourol 2007;21:192-196
- 160.Singer M, Patel M, Webb AR, Bullen C. Management of the transurethral prostate resection syndrome: Time for reappraisal? Crit Care Med 1990;18:1479-1480.
- 161.Tauzin Fin P, et al. Glycine poisoning after percutaneous kidney surgery. (Fre) Can J Anaesth 1993;40:866-869
- 162.Weinberg MS, Donohoe JF. Hyponatremia in the syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone: Rapid correction with osmotic agents. South Med J 1985;78:348-351
- 163.H Krishna Moorthy. Serum Electrolytes in TURP Syndrome. Is the role of potassium underestimated? Indian J. Anaesth 2002;46(6):441-444
- 164.Aidan M O'Donnel, Irwin TH. Anesthesia for TURP. Continuing Education in Anesthesia. Critical Care & Pain | Volume 9 Number 3 2009
- 165.Flitpatrick JM, Kasidas GP, Rose GA. Hyperoxlauria following glycine irrigation for transurethral prostatectomy. Br J Urol 1981;53:250-252.
- 166.Kish SJ, et al. Brain neurotransmitters in glycine encephalopathy. Ann Neurol 1988;24:458-461
- 167.Schwarcz R, Meldrum B. Excitatory aminoacid antagonists provide therapy approach to neurological disorders. Lancet 1985;2:140-143.
- 168.Malone PR, Davies JH, Stanfield NJ et al. Metabolic consequences of forced diuresis following prostatectomy. Br J Urol 1986;58:406-411

169. Ghanem AN, et al. Osmotic and metabolic sequelae of volumetric overload in relation to the TUR syndrome. *Br J Urol* 1990;66:71-78.
170. Blanshard H, Bennett D. TURP syndrome. In: Allman KG, McIndoe AK, Wilson IH, eds. *Emergencies in Anesthesia*. Oxford: Oxford University Press, 2006;270-1
171. T. Lorenzo et al. Minimally invasive treatments for benign prostatic enlargement systematic review of randomized controlled trials. "The British Medical Journal, vol. 337, no. 7676, 2008
172. C. Mamoulakis et al. The modified Clavien classification system: a standard red platinum for reporting complication in TURP. *World Journal of Urology* vol.29 no.2 pp 205-210, 2011
173. Hahn RG. Relations between irrigant absorption rate and hyponatremia during TURP. *Acta Anesthesiol Scand* 32:53-60, 1988.
174. Moskovitz B. The use of distilled water as an irrigating fluid in patients undergoing TURP. *Eur Urol* 1989;16(4):267-70.
175. Shih HC. Safety of distilled water as an irrigating fluid for TURP. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 1999;62(8):503-8
176. Moharrari RS. Sterile Water as an irrigating fluid for TURP. *Anesthetical View of The Records of 1600 Cases*, *South Med J* 2008;101(4):373-75
177. H. Moorthy and S. Philip, "TURP syndrome-current concepts in the pathophysiology and management," *Indian Journal of Urology*, vol. 17, no. 2, pp. 97–102, 2001
178. H. K. Moorthy and S. Philip, "Serum electrolytes in TURP syndrome—is the role of potassium under-estimated," *Indian Journal of Anaesthesia*, vol. 46, no. 6, pp. 441–444, 2002
179. Javed Altaf et al. Serum Electrolyte disturbance in BPH after TURP. *J Nephrol Ther* 2016;6:1
180. Norlen H. Allegen LG. A comparison between intermittent and continues TURP. *Scand J Urol Nephrol* 1993;27(1):21-5
181. Wajahat Azis et al. Frequency of Electrolyte Derangement after TURP: Need for postoperative electrolyte monitoring. Section of Urology, Department of Surgery, Aga Khan University, Pakistan. 2015
182. T. Uchida, M. Otori, S. Soh et al., "Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate," *Urology*, vol. 53, no. 1, pp. 98–105, 1999.

## Кратенки

TURP-Трансуретрална ресекција на простата  
BPH-Бенигна хиперплазија на простата  
DIC-Дисеминирана интраваскуларна коагулација  
MAP-Среден артериски крвен притисок  
SpO<sub>2</sub>-Сатурација на крвта со кислород  
HR-Пулс во минута  
RR-Респирации во минута  
Hb-Хемоглобин  
Plt-Тромбоцити  
PT-Протромбинско време  
PTT-Активирано парцијално тромбoplastинско време  
INR-Интернационална нормализирачка рата  
BE-Базен ексцес  
B-TURP-Биполарна трансуретрална ресекција на простата  
M-TURP-Монополарна трансуретрална ресекција на простата  
EKG-Електрокардиографија  
LDH-Серумска млечна дехидрогеназа  
ROS-Реактивни кислородни соединенија  
SID-Силна јонска разлика  
FDP-Фибриноген деградациони продукти  
IL-6-Интерлеукин 6  
TNF-Тумор некротизирачки фактор

ТХА-Транексемична киселина

ЕАКА-Аминокапронска киселина

СVP-Централен венски притисок

ЦПМ-Централна понтина миелинолиза

NMDA-N-Methyl-D-aspartic acid receptors