

Гашић М<sup>1</sup>, Стајић С<sup>2</sup>, Прванов Д<sup>3</sup>,  
Лукић Г<sup>2</sup>, Мандић П<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт за анатомију, Медицински факултет  
Приштина, Косовска Митровица, Србија

<sup>2</sup>Служба за радиолошку дијагностику, КБЦ “Др  
Драгиша Мишовић”, Дедиње, Београд, Србија

<sup>3</sup>Дом здравља Панчево, Србија

## Ехотомографске карактеристике бубрега у различитом животном добу наше популације

### Кључне речи:

ехотомографија, величина,  
бубрег, старење

### Сажетак

**Увод.** Старење представља континуирани процес који оставља свој траг на свим ткивима, органима и органским системима. Процес старења узрокује бројне функционалне, али и морфолошке и структурне промене на бубрезима.

**Циљ рада.** Циљ нашег истраживања је био да ехотомографски анализирамо промене у величини бубрежног паренхима и бубрежног синуса у току процеса старења.

**Метод.** Истраживање је урађено на 62 особе, у Служби за радиолошку дијагностику КБЦ “Др Драгиша Мишовић“ у Београду. Сви испитаници обухваћени овим истраживањем нису имали ехотомографски верификоване промене на бубрезима, као ни позитивне анамнестичке податке који би указивали на неко бубрежно обољење; груписани су у три старосне групе: *I* група 20-39 год. - 21 особа, *II* група 40-59 год. - 21 особа, *III* група 60-79 год. - 20 особа.

**Резултати.** Димензије бубрежног паренхима показују тенденцију смањења у току процеса старења са статистички значајном разликом између *I* и *III* старосне групе ( $p < 0,05$ ), код оба бубрега, као и између *I* и *II* старосне групе на десном бубергу ( $p < 0,05$ ). Димензије бубрежног синуса (ширина и дужина) показују тенденцију повећања у току процеса старења, са статистички значајном разликом у дужини синуса између *I* и *III* старосне групе код оба бубрега ( $p < 0,05$ ). Такође, долази до статистички значајног повећања у ширини бубрежног синуса између *I* и *III* старосне групе код оба бубрега ( $p < 0,05$ ), као и између *II* и *III* старосне групе ( $p < 0,05$ ) оба бубрега.

**Закључак.** У току процеса старења долази до повећања димензија бубрежног синуса на рачун смањења димензија бубрежног паренхима, као и смањења паренхимско-карличног индекса.

## Увод

Бубрези су парни, уропоезни органи који се налазе у ретроперитонеалном простору по један са обе стране кичменог стуба и испред лумбалних мишића. Анатоомски се на бубрегу разликују бубрежни кортекс и медула, који чине паренхим бубрега, као и бубрежна дупља. Бубрежна дупља или ренални синус (*sinus renalis*) је средишња шупљина бубрега, која је испуњена изводним системом мокраће, крвним судовима и живцима а њен улазни отвор представља бубрежни хилус<sup>1</sup>. Бубрежни кортекс садржи бубрежне тубуле и бубрежна (Малпигијева) телашца, која су састављена од гломерула и Бауманове (*Bowman*) чауре. Бубрежна медула се састоји од бубрежних пирамида са сабирним каналићима и више централно положеним папиларним каналима. Због високог садржаја течности у сабирним каналићима, бубрежна медула се ехотомографски приказује као значајно мање ехогена у односу на бубрежни кортекс<sup>1-9</sup>. У литератури постоје подаци о величини инволутивних бубрега, који указују да се његове димензије прогресивно смањују у току процеса старења. Ове промене у величини бубрега су последица редукције његовог паренхима и повећања димензија синуса<sup>10-13</sup>. Истањење бубрежног паренхима прати и смањење његове ехогености до које долази током процеса старења. Осим морфометријских, у току процеса старења долази и до функцијских промена на бубрезима у смислу смањења гломеруларне филтрације и реналног протока крви<sup>1-4</sup>.

## Циљ рада

Циљ овог истраживања је да ехотомографски анализирамо промене у величини бубрежног паренхима и бубрежног синуса током процеса старења у нашој популацији, и упоредимо их са резултатима из литературе.

## Метод

Студијом пресека обухваћене су 62 особе које су дошле на ехотомографски преглед абдомена у Службу за радиолошку дијагностику КБЦ „Др Драгиша Мишовић-Дедиње“ у Београду, у периоду од марта до маја 2013. године. Све особе обухваћене овим истраживањем, ехотомографским прегледом нису имале виђене патолошке промене на бубрезима, а анамнестички подаци нису указивали на присуство бубрежног обољења. Груписани су у три старосне групе: *I* група (20-39 год.) - 21, *II* група (40-59 год.) - 21, и *III* група (60-79 год.) - 20 особа.

Ехотомографски прегледи абдомена обављани су на ултразвучном апарату марке *Toshiba, aplio XG*, конвексном сондом *3MHz*.

Ехотомографским прегледом мерена је дужина и ширина синуса, као и ширина (дебљина) бубрежног паренхима (кортекса и медуле) у сантиметрима.

Мерена је дебљина (ширина) бубрежног паренхима (кортекс и медула), ширина бубрежног синуса у његовом најширем делу у фронталној равни, као и дужина синуса по вертикалној осовини (у односу на две најудаљеније тачке). Ширину бубрежног паренхима представљало је растојање од спољашње ивице бубрега до бубрежног синуса. У оквиру те дистанце издвајана је дебљина кортекса (растојање од спољашње ивице бубрега до базе бубрежних пирамида) и дебљина медуле (растојање од база пирамида до врха њених папила), које се јасно ехотомографски диференцирају због различитог састава и грађе. Затим смо одређивали паренхимско-карлични индекс за ехотомографску процену величине бубрега, који приказује промене нормалног односа предњег и задњег паренхима са ехоом централног синуса у току процеса старења.

Дистрибуција фреквенције и хомогеност варијансе су утврђиване Колмогоров-Смирнов и Левиновим тестом. Резултати су приказивани као средње вредности  $\pm$  стандардна девијација. За статистичку анализу добијених података коришћена је једнофакторска анализа варијансе (*ANOVA*) и *post hoc Student-Newman-Keuls* тест. За статистичку значајност разлике узимана је вредност  $p < 0,05$ . Подаци су статистички обрађени у програму *MedCalc v.11.4.2*.

## Резултати

На Табели 1. приказане су димензије (дебљина) бубрежног паренхима (кортекс и медула) десног бубрега. Дебљина паренхима десног бубрега показивала је тенденцију смањења са старењем. Процес старења статистички значајно утиче на дебљину бубрежног паренхима десног бубрега ( $F=72,12; p < 0,05$ ). Постојала је статистички значајна разлика између *I* и *II* старосне групе ( $p < 0,05$ ), као и између *I* и *III* старосне групе ( $p < 0,05$ ).

**Табела 1.** Дебљина бубрежног паренхима по различитим старосним групама десног бубрега (*cm*)

Десни бубрег			
Старосна група	I (20-39 год.)	II (40-59 год.)	III (60-79 год.)
Број особа	21	21	20
Дебљина паренхима ( <i>cm</i> ) ( <i>Xsr<math>\pm</math>SD</i> )	2.39 $\pm$ 0.19	2.21 $\pm$ 0.10*	1.88 $\pm$ 0.10*

\* $p < 0,05$  у односу на *I* старосну групу

На Табели 2 приказане су димензије (дебљина) бубрежног паренхима (кортекс и медула) левог бубрега. Дебљина паренхима левог бубрега такође је показивала тенденцију смањења са старењем. Процес старења статистички значајно утиче на дебљину бубрежног паренхима левог бубрега ( $F=57,24$ ;  $p<0,05$ ). Постојала је статистички значајна разлика између *I* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ).

**Табела 2.** Дебљина бубрежног паренхима по различитим старосним групама левог бубрега (cm)

Леви бубрег			
Старосна група	<i>I</i> (20-39 год.)	<i>II</i> (40-59 год.)	<i>III</i> (60-79 год.)
Број особа	21	21	20
Дебљина паренхима (cm) ( $\bar{X} \pm SD$ )	2.23±0.25	2.19±0.18	1.69±0.14*

\* $p<0,05$  у односу на *I* старосну групу

Није постојала статистички значајна разлика у дебљини бубрежног паренхима између левог и десног бубрега, у одговарајућим старосним групама.

На Табели 3 приказане су димензије бубрежног синуса (ширина и дужина) десног бубрега. Дужина бубрежног синуса десног бубрега показивала је тенденцију повећања димензија са старењем. Процес старења статистички значајно утиче на дужину синуса десног бубрега ( $F=29,10$ ;  $p<0,05$ ). Постојала је статистички значајна разлика у дужини бубрежног синуса између *I* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ). Ширина бубрежног синуса десног бубрега показивала је такође тенденцију повећања димензија са старењем ( $F=52,21$ ;  $p<0,05$ ). Постојала је статистички значајна разлика у ширини бубрежног синуса између *I* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ), као и између *II* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ).

**Табела 3.** Димензије бубрежног синуса (дебљина и ширина) по различитим старосним групама десног бубрега (cm)

Десни бубрег			
Старосна група	<i>I</i> (20-39 год.)	<i>II</i> (40-59 год.)	<i>III</i> (60-79 год.)
Број особа	21	21	20
Дужина синуса (cm) ( $\bar{X} \pm SD$ )	5.48±0.58	5.82±0.39	6.55±0.36*
Ширина синуса (cm) ( $\bar{X} \pm SD$ )	2.75±0.15	2.93±0.12**	3.15±0.14*

\* $p<0,05$  у односу на *I* старосну групу; \*\* $p<0,05$  у односу на *III* старосну групу

На Табели 4 приказане су димензије бубрежног синуса (ширина и дужина) левог бубрега. Дужина бубрежног синуса левог бубрега показивала је тенденцију повећања димензија са старењем ( $F=34,12$ ;  $p<0,05$ ). Такође и ширина бубрежног синуса левог бубрега показивала је тенденцију повећања димензија са старењем ( $F=48,33$ ;  $p<0,05$ ). Постојала је статистички значајна разлика у дужини бубрежног синуса између *I* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ), као и статистички значајна разлика у ширини синуса између *I* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ) и између *II* и *III* старосне групе ( $p<0,05$ ).

**Табела 4.** Димензије бубрежног синуса (дебљина и ширина) по различитим старосним групама левог бубрега (cm)

Леви бубрег			
Старосна група	<i>I</i> (20-39 год.)	<i>II</i> (40-59 год.)	<i>III</i> (60-79 год.)
Број особа	21	21	20
Дужина синуса (cm) ( $\bar{X} \pm SD$ )	5.63±0.44	5.99±0.59	6.50±0.32*
Ширина синуса (cm) ( $\bar{X} \pm SD$ )	2.80±0.09	2.99±0.11**	3.24±0.20*

\* $p<0,05$  у односу на *I* старосну групу; \*\* $p<0,05$  у односу на *III* старосну групу

Није постојала статистички значајна разлика у димензијама бубрежног синуса између левог и десног бубрега, у одговарајућим старосним групама.

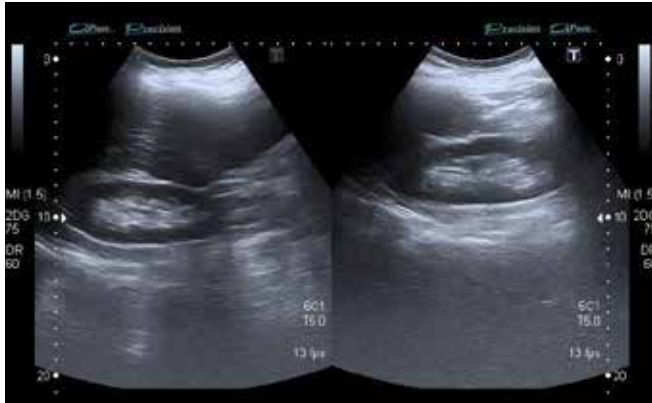
На Табели 5 приказане су вредности паренхимско-карличног индекса оба бубрега. Паренхимско карлични индекс као ехотомографска мера величине бубрега, показивала је тенденцију смањења са старењем.

**Табела 5.** Паренхимско-карлични индекс по различитим старосним групама оба бубрега

Бубрег	Десни			Леви		
	<i>I</i> 20-39 год.	<i>II</i> 40-59 год.	<i>III</i> 60-79 год.	<i>I</i> 20-39 год.	<i>II</i> 40-59 год.	<i>III</i> 60-79 год.
Старосна група						
Број особа	21	21	20	21	21	20
ПК индекс ( $\bar{X} \pm SD$ )	1.7±0.1	1.5±0.1	1.1±0.1	1.8±0.1	1.5±0.1	1.1±0.1

## Дискусија

Резултати показују повећање димензија бубрежног синуса на рачун редукције бубрежног паренхима, као и смањење паренхимско-карличног индекса у току процеса старења. (Слика 1).



**Слика 1.** Ехотомографски приказ проширеног бубрежног синуса уз “истањен” паренхимски део

Прегледом литературе наишли смо на неколико страних и домаћих истраживања, која су пратила промене на бубрезима током процеса старења<sup>10-15</sup>. Неколико истраживача је испитивање вршило на бубрезима са кадавера, односно на обдукцијском материјалу, да опишу варијације бубрежне величине и тежине у односу на пол и старост. Мањи број истраживача је процењивао величину и карактеристике бубрега током процеса старења неком од радиолошких техника. Разлог за то може да лежи у чињеници да процена само величине бубрега *in vivo* неком од конвенционалних радиолошких техника може бити погрешна, јер се губитак паренхима бубрега код старијих компензује увећањем синуса, односно синусном липоматозом (Слика 2).



**Слика 2.** Ехотомографски приказ десног бубрега са очуваном дебљином уз измењену ехогеност бубрежног паренхима и знаке синусне липоматозе

Ехотомографским мерењем различитих димензија оба бубрега, у различитом животном добу, уочили смо да кранио-каудална величина бубрега није много варијала. Заправо, долазило је само до промена у димензијама бубрежног паренхима који се смањивао са старењем, и промена у димензијама бубрежног синуса који се повећавао током процеса старења. Због тога смо и одређивали паренхимско-карлични индекс као ехосонографску меру величине бубрега. Величина односа бубрежног паренхима и еха централног синуса даје индекс за ехотомографску процену величине бубрега. На десном бубрегу у старосној групи 20-39 година износио је 1,7, док је у старосној групи 60-79 година износио 1,1. Сличне резултате смо добили и на левом бубрегу (Табела 5). Овакви резултати указују на значајно смањење овог индекса током процеса старења - 10% по декади до шесте деценије живота, а затим је тај пад нешто израженији и они су у складу са подацима који се налазе у литератури<sup>1,2</sup>, као и резултатима других истраживања<sup>13</sup>. Величина бубрега одрасле особе у форензичким истраживањима је око 1 cm већа од ехотомографског дијаметра који смо ми мерили. Бубрежни паренхим и бубрежни синус измерени ехотомографски су нешто мањих димензија, јер су равни у којој леже бубрези под углом латерално и антеромедијално, те се не поклапају прецизно са равнима које се користе код рутинског прегледа у односу на величину хуманих бубрега са кадавера<sup>12,15</sup>.

Ехотомографско мерење дебљине паренхима и синуса бубрега у различитим старосним групама је од користи ради утврђивања ехотомографских критеријума за процену нормалне дебљине и величине бубрега (Слика 3).



**Слика 3.** Ехотомографски приказ бубрежног паренхима (кортекса и медуле), односно бубрежног синуса – средишње шупљине

Резултати које смо добили у нашем истраживању указују да нема разлике у дебљини паренхима и величини бубрежног синуса између левог и десног бубрега, као ни између полова. Наши резултати су у складу са резултатима из других студија који су радили слично истраживање, али су као радиолошку технику користили компјутеризовану томографију (СТ)<sup>13</sup>. Осим смањења дебљине бубрежног паренхима, са годинама долази и до пада реналног протока крви и до 50%<sup>14</sup>. Такође, смањење бубрежног паренхима прати и пад гломеруларне филтрације за 30%-50% у осмој деценији у односу на трећу декаду живота<sup>13</sup>. Будући да је ехотомографски медула бубрега мање ехогена у односу на бубрежни кортекс, резултати које смо добили указују да смањење дебљина бубрежног паренхима током процеса старења, преодоминантно настају услед губитка бубрежног кортекса. Наши резултати показују да у III старосној групи долази и до 35% губитка бубрежног кортекса у односу на I старосну групу (Слика 4). Ови резултати се разликују у односу на резултате које су приказали *Kubodera* и сар. из Јапана, који наводе да се дебљина паренхима смањује са старењем али првенствено због смањења медуле, и да је површина кортекса 1,5 до 2 пута већа од медуле у старијих особа<sup>15</sup>. С друге стране, наши резултати се подударују са резултатима који су приказали *Goursoyiannis* и сар. из Грчке<sup>13</sup>, код којих са старењем долази до смањења дебљине бубрежног паренхима, првенствено због губитка кортекса - до 40%. Овакви различити резултати би могли да указују на евентуално постојање различитих етничких, односно географских разлика међу испитаницима.



Слика 4. Ехотомографски приказ бубрежног паренхима који је хипоехоген и значајно редуковане дебљине

С друге стране, димензије бубрежног синуса су се повећавале са старењем. Један од чешћих разлога увећања бубрежног синуса у нашем истраживању била је синусна липоматоза (Слика 5). Није постојала

статистички значајна разлика у димензијама бубрежног синуса између левог и десног бубрега, као ни између полова, у одговарајућим старосним групама, што је у складу са резултатима других истраживача<sup>10-12</sup>. Димензије бубрежног синуса значајно се мењају током живота. У току матурације бубрега оне се повећавају пратећи развој његових околних структура. Код старијих особа долази до редукције паренхима, што доводи до повећања димензија реналног синуса.



Слика 5. Ехотомографски приказ повећања димензија бубрежног синуса током процеса старења због синусне липоматозе и истањен паренхим због фиброзе и редукције медуларног дела паренхима

## Закључак

Дебљина бубрежног паренхима се значајно смањује са старењем (до 30% између различитих старосних група). Не постоје статистички значајне разлике у дебљини бубрежног паренхима између левог и десног бубрега у одговарајућим старосним групама.

Димензије бубрежног синуса (дужина и ширина) се значајно повећавају са старењем (до 22% између различитих старосних група). Не постоје статистички значајне разлике у димензијама бубрежног синуса између левог и десног бубрега у одговарајућим старосним групама.

Паренхимско - карлични индекс се смањује са старењем. Не постоје статистички значајне разлике у променама паренхимско-карличног индекса између левог и десног бубрега у одговарајућим старосним групама.

*Gašić M<sup>1</sup>, Stajić S<sup>2</sup>, Prvanov D<sup>3</sup>,  
Lukić G<sup>2</sup>, Mandić P<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of anatomy, Medical faculty, Pristine,  
Kosovska Mitrovica, Serbia

<sup>2</sup>Service of Radiological diagnostics of  
CHC "Dr Dragiša Mišović", Belgrade, Serbia

<sup>3</sup>Health center Pancevo, Serbia

## Echotomographic characteristics of kidney in different age groups of our population

---

### Key words:

abdominal ultrasound,  
size, kidney aging

### Abstract

**Introduction:** Aging is a continuous process, which leaves its mark on all tissues, organs and organ systems. The aging process causes a number of functional and morphological and structural changes in the kidneys.

**Objective:** The aim of our study was to analyze echotomographic changes in the size of the renal parenchyma and renal sinus during the aging process.

**Method:** The study was conducted on 62 subjects in the service of the radiological diagnostics of CHC Dr Dragisa Mišović in Belgrade. All subjects included in this study were neither anamnestic nor echotomographically positive for any of kidney diseases. Subjects were assorted in three age groups. Group I (20-39 years) - 21 subjects, group II (40-59 years) - 21 subjects, and group III (60-79 years) - 20 subjects.

**Results:** During aging process dimensions of the renal parenchyma decrease. Dimensions of the renal parenchyma exhibit statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between the first and third age group for both kidneys, but difference between the first and second age group is significant only for the right kidney ( $p < 0.05$ ). Dimensions (length and width), of the renal sinuses tend to increase during the aging process, with difference between the first and third age group that is statistically significant for both kidneys ( $p < 0.05$ ). Difference in width of the sinuses for both kidneys is statistically significant only between the second and third age group.

**Conclusion:** During aging process size of the renal sinus increases at the expense of renal parenchyma, and parenchyma-pyelon index decreases.

## Literatura References

1. Schmidt G. *Ultrazvučna dijagnostika*. DataStatus Beograd, 2010;pp276-296.
2. Hust W, Preim D, Bundschuh H. *Parenchym-pyelon index*. Eine Wertvolle Hilfe in der Beurteilung renaler Erkrankungen. In: Rettermaier G. (eds). *Ultraschalldiagnostik in der Medizin*. Stuttgart: Thieme 1981.
3. Bruhl P, Schafer M. *Fehlbildungen und spezielle Erkrankungen*. In: Jocham D, Miller K, (eds.), *Praxis der Urologie*. Stuttgart: Thieme 1994.
4. Hricak H, Cruz C, Romanski R et al. *Renal parenchymal disease: sonographic-histologic correlation*. *Radiology* 1982;144:141-7.
5. Oestmann J, Wald C, Crossin J. *Osnovi kliničke radiologije*. Data status, Beograd 2008; pp:219-227.
6. Лазич Ј, Шобић В и сар. *Радиологија*. Медицинска књига, Београд 2007; стр.350-356.
7. Мијач М, Драганић В, Радоњић В. *Анатомија човека - абдомен и карлица*. Савремена администрација 2004;стр. 142-156.
8. Williams P, Warwick R. *Gray's Anatomy*. 38th ed. London:Churchill Livingstone, 1995.
9. Ross MH, Romrell Lj, Kaye GI. *Histology*. A Text and Atlas. Baltimor: Williams & Wilkins; 1995.
10. Capuano R, Rossi R, Landi N, Soldo A, Troisi G, Cacciafesta M. *Ultrasonographic changes in the abdominal organs in the 10th decade of life*. *Recenti Prog Med*. 1993 Mar;84(3):199-202.
11. Lindeman RD, Goldman R. *Anatomic and physiologic age changes in the kidney*. *Exp Gerontol* 1986;21:379-406.
12. Стојановић В, Јовановић И, Чукурановић Р, Павловић С, Угреновић С, Влајковић С. *Морфометријске карактеристике бубрежног синуса и паренхима у току процеса старења код човека*. *Acta Medica Medicinæ* 2004;43(1).
13. Gourtsoyiannis N, Prassopoulos P, Cavouras D, Pantelidis N. *The thickness of the renal parenchyma decreases with age: a CT study of 360 patients*. *AJR Am J Roentgenol*. 1990 Sep;155(3):541-4.
14. Schramm A, Jenett M, Gerhardt KH. *Changes in kidney function and morphology in the aged*. *Z Gerontol*. 1981 Sep-Oct;14(5):354-69.
15. Kubodera T, Asakawa M, Ito H. *Morphometric studies on the cortex and medulla of frontally sectioned kidneys in the Japanese adult*. *Kaibogaku Zasshi*, 1993 Oct;68(5):504-12.

**Primljen • Received:** 17/09/2014

**Ispravljen • Corrected:** -

**Prihvaćen • Accepted:** 15/10/2014