

Нова метода: Процена запремине дојки помоћу серије СТ снимака применом методе 3D реконструкције

Координатор научног истраживања: Мирела Ерић

Одговорно лице: Мирела Ерић

**Аутори: Мирела Ерић, Андраш Андерла, Дарко Стефановић, Миодраг Драпшин,
Срђан Сладојевић, Милан Мирковић, Злата Јањић, Иван Миковић**

**Развијано: У оквиру научног истраживања чији су резултати објављени у
часопису „International Journal of Surgery“ индексираном у СС и SCI, категорије
M22 (за 2013. годину)**

Година: 2014

Имплементирано: 01.09.2014.

Кратак опис

Процена преоперативне запремине дојки значајно побољшава планирање хируршке реконструкције дојки након мастектомије, олакшава одређивање величине импланта у случајевима повећања, односно процене волумена ткива којег треба уклонити у случајевима редукције. С друге стране, постоперативна процена је корисна да објективније оцени исход операције са гледишта естетике. Један од главних циљева свих типова хируршких операција дојки јесте њихова симетрија. Иако је преоперативна процена запремине дојки важна, и даље не постоји стандардна и опште прихваћена метода која би се рутински примењивала. У литератури се може наћи неколико метода мерења запремине дојки, међутим, ниједна од њих није прихваћена као рутинска јер су технички сувише компликоване за извођење, непријатне за пацијента или испитивача, недовољно прецизне или превише скупе. У овом истраживању, упоређене су две различите методе утврђивања запремине дојки, *Cavalieri* принцип и 3D реконструкција. *Cavalieri* метод налаже да се структура која се истражује, представи уз помоћ паралелних равни. У свакој равни, могуће је идентификовати сетове тачака карактеристичних густина и то искористити за процену места пресека међу зонама слике. Коришћењем технике бројања тачака, броји се укупан број тачака које припадају свакој од регија, а објективна процена запремине тих регија може се израчунати помоћу одговарајуће формуле. Коришћењем коефицијента грешке, могуће је евалуирати поузданост добијених резултата. Други приступ је базиран на 3D медицинским скенерима, где је реконструкција изведена над најмањим елементима запремине - вокселима. Софтвер за рачунаром подржано пројектовање (енг. *Computer-aided design - CAD*) садржи у себи уграђене алате за израчунавања запремине, густине, масе, површине и центра масе, које су једноставне за коришћење. Ови алати могу се применити у медицини за разна израчунавања која се тичу ткива и органа.

Техничке карактеристике

Намењен за преоперативно планирање реконструкције или других операција дојке, на основу серије снимака добијених *СТ* скенирањем. Метод је имплементиран у *CAD* програмском систему који врши генерисање коначног *3D* модела. Метода је коришћена за креирање *3D* модела дојки и израчунавање њихове запремине на узорку од 30 пацијената (60 дојки).

Техничке могућности

Тачност методе је у рангу са постојећом *Cavalieri* методом помоћу које се може одредити волумен ткива па тако и дојке на основу *СТ* снимака, међутим предност је у томе што је ова метода полу-аутоматизована, и за разлику од других метода које се помињу у литератури, у могућности је да израчуна запремине различитих ткива од којих се дојка састоји (волумен целе дојке, масног или жлезданог ткива) или тумора.

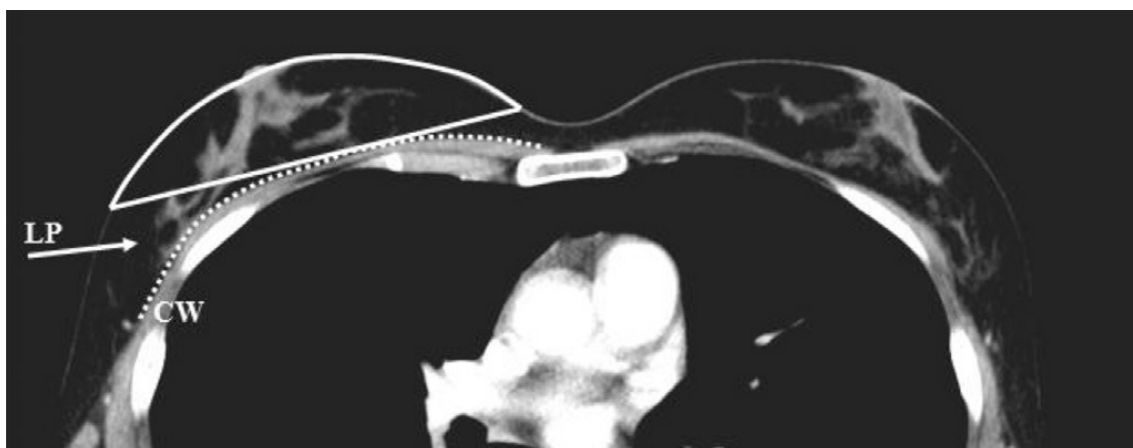
Извршиоци: ФТН, Нови Сад

Корисници: Клиника за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад
Потенцијални корисници: Институт за Онкологију Војводине, Сремска Каменица

Подтип решења: Нова метода (M85)

Стање у свету

До данас, за утврђивање запремине дојки, коришћене су следеће методе: антропометријска (анатомска), Архимедова процедура (померање запремине воде), *Grossman-Rounder-ov* уређај, ливење негатива (гипс, парафин, термопластични материјали), мамографија или ултразвук (*2D* слике), снимање *3D* површина. Већина ових метода не мери на адекватан начин аксиларни продужетак дојке и/или ткиво дојке непосредно уз зид грудног коша, као што је приказано на сл. 1. Запремина дојки може бити прецизно одређена "*in vivo*" помоћу серије снимака рачунарске томографије (енг. *CT - Computed Tomography*) или снимака магнетне резонанце (енг. *MRI - Magnetic Resonance Imaging*), користећи *Cavalieri* принцип модерно дизајниране стереологије или технику *3D* реконструкције дојки. Фактори као што су облик дојки, конзистенција, флукуације у телесној тежини, менструални и хормонски утицаји и позиција дојки на зиду грудног коша могу утицати на прецизност и могућност понављања мерења грудне запремине. Клинички је врло важно и практично да обе од наведених метода које користе *СТ*, односно *MRI*, омогуће прецизно мерење запремине дојки, како дела дојке или одређених ткива од којих се она састоји, тако и бенигног или малигног тумора у дојци, док друге методе омогућавају само мерење запремине целе дојке (али не потпуно прецизно, сл. 1). У овом истраживању, упоређени су резултати две различите методе утврђивања запремине дојки, *Cavalieri* принципа и *3D* реконструкције.



Сл. 1. Ограничења при израчунавању запремине груди. (LP – латерални део дојки; CW – зид грудног коша).

Предложени метод тестиран је на 30 здравих жена – добровољаца, запремине њихових дојки су измерене користећи две различите методе, а потом су добијени резултати упоређени. Старост субјеката је варијала од 20 до 73 године (средња вредност 42,1 година, стандардна девијација 15,64 година). СТ скенирање је извршено уз помоћ *SIEMENS Somatom Sensation 16* скенера. Грудни су скенирани у свим равнима, међутим, мерење запремине је извршено на снимцима хоризонталне равни. Извршена су узастопна хоризонтална скенирања дебљине од по 5мм, а за даљи поступак коришћен је сваки други у низу ових узастопних снимака. Ткиво дојке је означено плавом линијом на свим посматраним снимцима, и на тај начин припремљени СТ снимци коришћени су за процену запремине дојки. На исти начин је означено и ткиво за екстирпацију код *skin-sparing* мастектомије и израчуната је и његова запремина (масти и жлезданог ткива). У *Cavalieri* методи, коришћена је стереолошка мрежица за бројање тачака како би се проценила област дојки на снимцима. Раздаљина између тест тачака мрежице била је 0,3 цм. Снимци су пројектовани на монитор рачунара и изнад њих је постављена провидна стереолошка мрежица (сл. 2), а запремина дојки израчуната је по следећој формули:

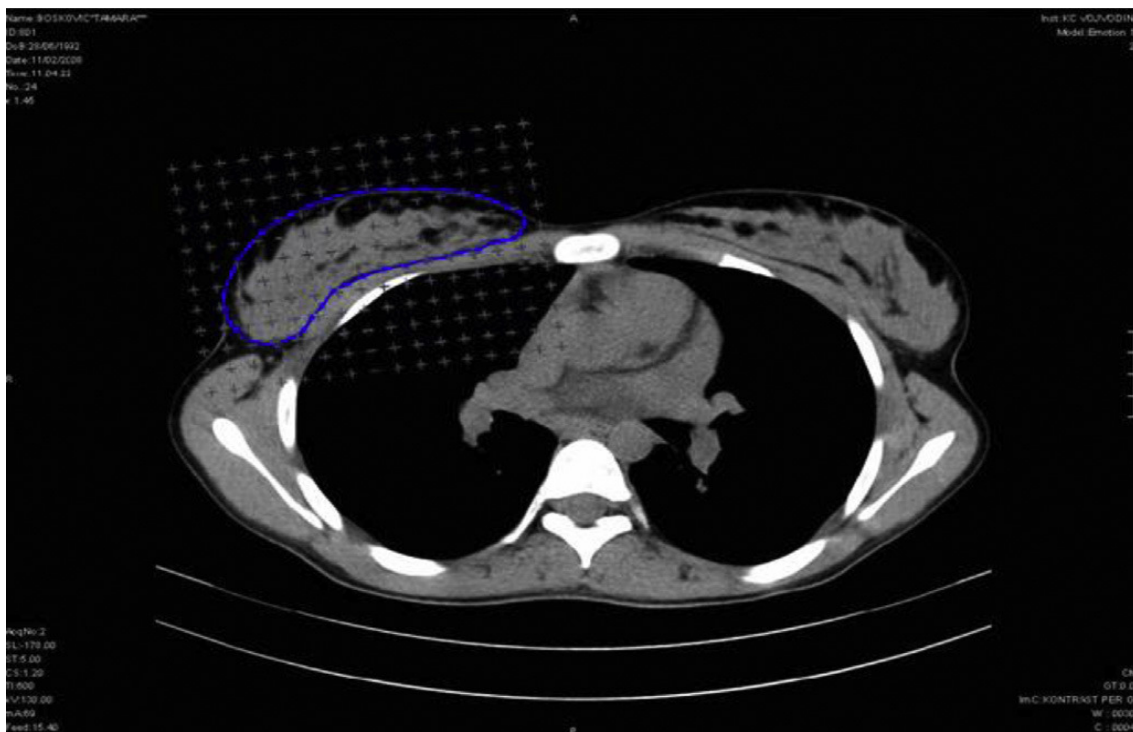
$$\text{Запремина} = t \times [((SU) \times d)/SL]^2 \times \sum P,$$

где је размак између пресека $t = 2 \times 0,5\text{cm}$ (јер је посматран сваки други СТ снимак дојки); јединица размере $SU = 4\text{cm}$; раздаљина између тачака на мрежици $d = 0,3\text{cm}$; измерена дужина размере на слици $SL = 2,25\text{cm}$; укупан број тачака које су на снимку припадале ткиву дојке $\sum P$.

Слична формула је и:

$$\text{Запремина} = t \times a/p \times \sum P,$$

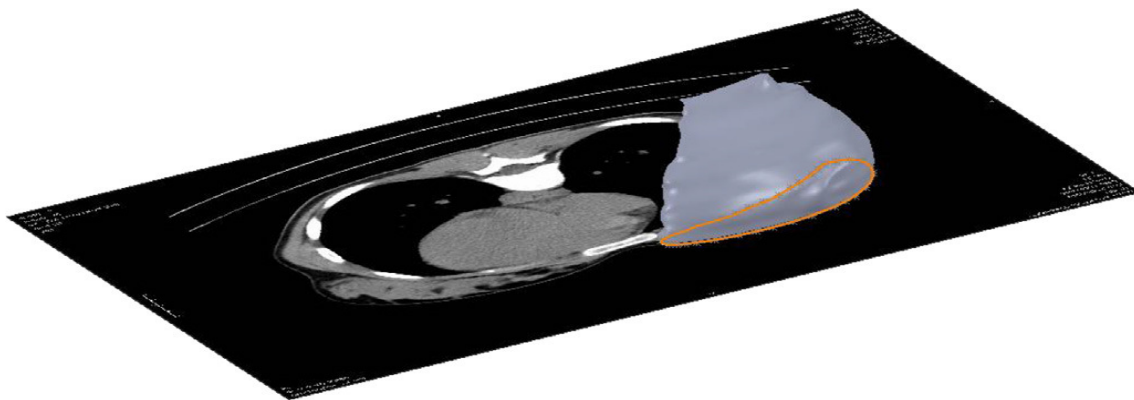
где 'a/p' представља област сваке тачке на мрежи за бројање. Коефицијент грешке (*CE*) је процењен према *Gundersen-овој* и *Jensen-овој* формули. Опште прихваћено је да ова грешка мора бити мања од 5%. Сви подаци су унети у *Microsoft Excel* и у њему је било једноставно израчунати тражену запремину и одредити коефицијент грешке настале при мерењу.



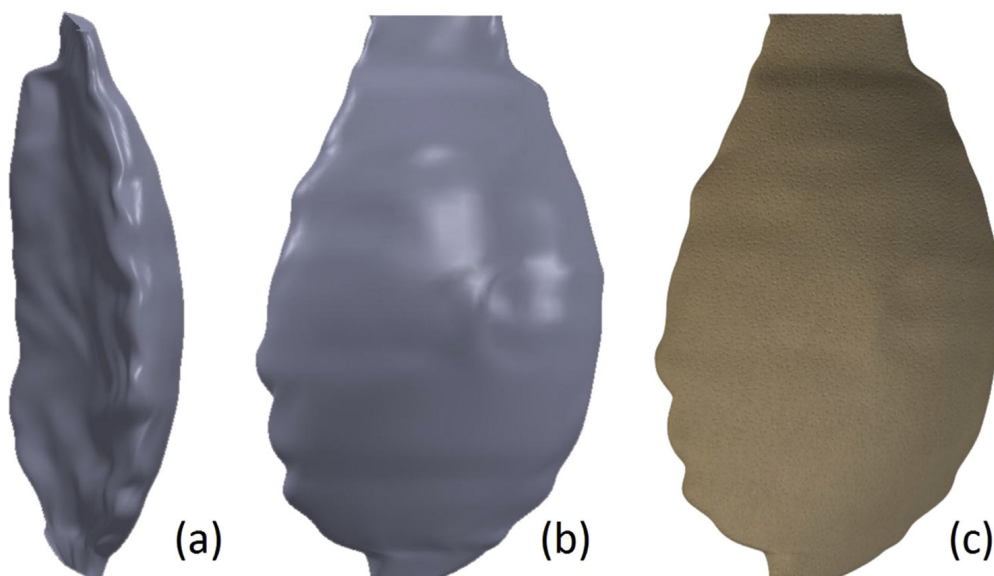
Сл. 2. Хоризонтални *СТ* снимак дојки и мрежица за бројање тачака постављена поврх ткива дојке.

Дизајн

Метода која се овде предлаже је спроведена у софтверу за рачунаром подржано пројектовање (енг. *CAD – Computer-aided design*) – *SolidWorks*. Пре увожења снимака у *CAD* софтвер, креиран је сет паралелних равни, у броју који је одговарао броју посматраних снимака и раздаљине између равни која је одговарала раздаљини међу снимцима. Следећи корак било је увожење снимака у одговарајуће равни и они су поравнати у јединственом координатном систему тако да се налазе тачно један изнад другог. На сваком снимку, ручно су креиране контуре које приказују границе ткива дојке, као што је и приказано на сл. 3. *SolidWorks* поседује опцију *loft*, којом су контуре различитих снимака повезане и на тај начин је креиран *3D* модел. Затим је на сваком хоризонталном снимку изабрана по једна тачка на границама ткива, и на основу тих тачака креирана је крива водиља, како би се неравнине на површини *3D* модела редуковале, што је резултовало глаткијим моделом и приказано је на сл. 4. Након креирања модела, у *SolidWorks* програму је уз помоћ уграђене формуле аутоматски израчуната запремина модела. Израчунавање се врши тако што се модел дели на мрежу, коју чине мали делови модела у облику паралелопипеда који се називају ћелије. Што су мање ћелије, резултати ће бити тачнији, међутим, захтеваће више рачунарских ресурса.



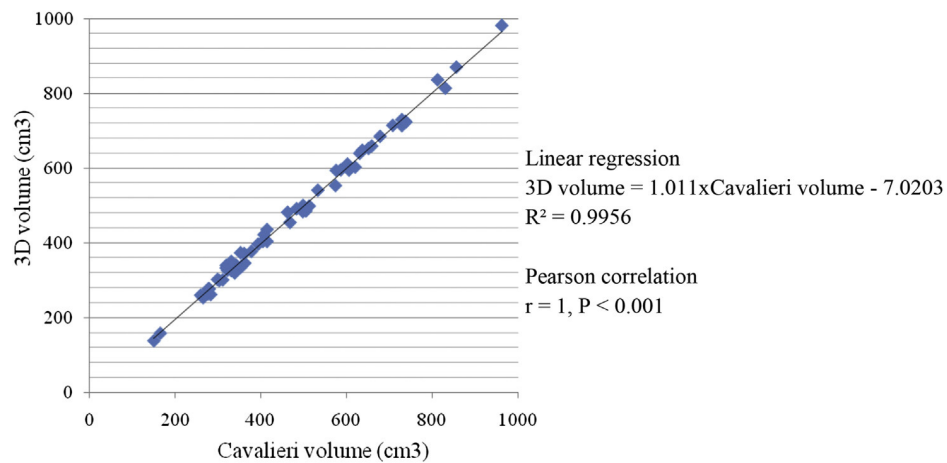
Сл. 3. 3D реконструкција дојке са означеном контуром грудног ткива на CT снимку



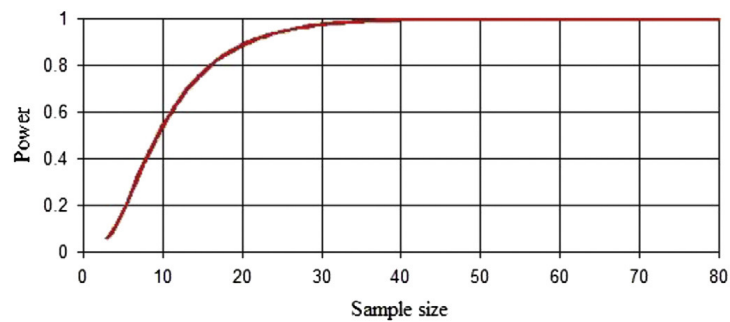
Сл. 4. Реконструисани модел дојке: полу-профилни поглед (а), фронтални поглед (б), рендеровани фронтални поглед (ц)

Резултати процене запремине коришћењем методе *Cavalieri* и методе 3D реконструкције, дати су у Табели 1. Коефицијент грешке (0,004105-0,53%) био је у задовољавајућим границама. Средња вредност грешке настале при мерењима у овој студији је израчуната и износи 0,25%. За средњу вредност запремине дојке је установљена вредност од $467,79 \pm 188,90 \text{ cm}^3$ користећи *Cavalieri* методу, односно $465,91 \pm 191,41 \text{ cm}^3$ у методи 3D реконструкције. Средња вредност запремине ткива које се отклања при skin-sparing мастектомији (маст и жлездано ткиво) била је $427,73 \pm 180,89 \text{ cm}^3$ за *Cavalieri* методу, а $426,16 \pm 180,57 \text{ cm}^3$ за методу 3D реконструкције. Запремина овог ткива износила је око 91,64% укупне запремине дојке. Анализа приказаних запреминских израчунавања показује да не постоје значајне разлике у методама које су коришћене ($P > 0.05$; Студентов t тест). За целу дојку вредности су износиле $t = 0.0541$ и $P = 0.957$, док су за skin-sparing оне биле $t = 0.0476$ и $P = 0.9621$. Коришћењем *Pearson-ове* корелације ($r = 1$, $P > 0,001$) установљена је јака линеарна асоцијација међу запреминама дојки измерених *Cavalieri* методом и методом 3D реконструкције, што је приказано на сл. 5. Анализирано је 60 дојки и подаци показују да се резултати понашају по принципу нормалне расподеле. Установљена је јака статистичка снага теста (1.000) да се детектују разлике између израчунате запремине

помоћу *Cavalieri* методе и *3D* реконструкције (слика 6). Разлика резултата добијених уз помоћ ове две методе за целу леву дојку је била 0,18%, а за десну 0,96%. Разлика добијених вредности волумена код *skin-sparing* мастектомије за десну дојку била је 0,005%, а за леву 0,72%. Средња вредност разлике износила је 0,466%.



Сл. 5. Линија регресије између мерења волумена дојке добијених *Cavalieri* методом и *3D* реконструкцијом



Сл. 6. Однос величине узорка и снаге теста

Табела 1. Резултати запремина добијени методама *Cavalieri* и *3D* реконструкције

No	Age (years)	Right breast volume (cm ³)				Left breast volume (cm ³)			
		Whole		Skin sparing		Whole		Skin sparing	
		Cavalieri method	3D	Cavalieri method	3D	Cavalieri method	3D	Cavalieri method	3D
1.	66	651.38	651.88	602.74	603.74	659.06	658.27	609.28	608.17
2.	20	393.80	395.73	357.97	374.53	414.69	402.97	378.63	372.86
3.	21	299.18	301.33	264.54	282.35	303.17	298.57	269.32	257.04
4.	67	856.49	869.49	793.61	792.76	962.61	980.83	901.45	905.74
5.	53	332.73	332.54	303.12	319.81	319.35	332.32	291.96	269.88
6.	39	352.73	372.75	317.81	319.79	331.51	324.59	298.13	280.27
7.	32	513.31	497.57	474.36	484.67	498.61	499.38	462.57	446.66
8.	53	277.55	276.00	245.21	223.59	283.1	261.00	253.96	238.05
9.	32	498.31	482.48	457.18	437.36	483.61	490.27	441.21	459.47
10.	53	271.45	261.75	238.21	241.18	277.01	262.78	246.11	226.25
11.	27	279.18	276.92	248.29	248.07	279.51	275.73	249.35	269.70
12.	65	414.53	434.6	372.29	389.41	407.51	420.88	367.06	382.82
13.	31	576.00	593.00	537.84	545.58	606.04	593.92	563.73	566.42
14.	31	729.47	712.84	684.12	671.67	737.63	724.51	689.29	676.02
15.	47	812.73	835.62	761.96	749.19	831.02	813.08	776.55	776.08
16.	30	361.14	370.70	323.67	342.70	353.96	334.38	320.1	318.86
17.	24	362.78	345.12	327.59	328.22	342.2	340.32	311.04	298.01
18.	21	462.69	480.82	425.53	435.56	533.22	539.88	489.53	499.44
19.	63	631.18	638.83	583.45	574.30	620.41	601.83	571.12	561.29
20.	20	259.59	259.19	222.41	204.10	270	259.09	231.53	250.79
21.	38	468.24	453.63	425.29	426.13	505.47	484.36	463.06	458.86
22.	46	319.51	339.33	286.69	282.14	331.22	349.64	298.65	294.78
23.	47	378.12	376.24	345.43	337.91	405.22	403.20	366.76	352.23
24.	42	602.45	610.10	554.08	542.56	637.06	646.83	589.43	575.87
25.	51	150.53	137.26	119.86	133.86	165.55	157.36	133.8	125.46
26.	56	322.13	325.98	292.73	304.80	339.15	318.63	307.29	288.18
27.	31	729.35	729.00	677.11	676.27	738.53	722.29	679.53	673.56
28.	73	574.37	552.32	525.43	503.39	586.78	594.57	538.10	553.99
29.	50	265.47	252.50	229.71	228.32	311.18	300.17	280.59	283.65
30.	34	678.53	684.18	628.55	622.26	708.24	713.52	657.92	673.05
Mean	42.10	460.83	461.66	420.89	420.87	474.75	470.17	434.57	431.45
SD	15.64	184.92	187.90	177.48	174.01	195.72	197.97	187.02	189.74

Од рака дојке током живота оболи у просеку једна од осам жена. Међу женама је то карцином који се најчешће појављује, а и који односи највише живота. Из овог разлога, потреба за реконструкцијом дојки постаје сваким даном све већа. Независно од процедуре која се користи за реконструкцију, преоперативно планирање овог поступка је од изузетне важности за успех операције. Свака поновна операција излаже пацијента додатном ризику, повећава цену и продужава боравак у болници. Процена запремине дојки представља веома важан параметар који је пожељно користити да потенцијално олакша комплексно планирање и извођење разних операција дојки, укључујући корекцију асиметрије, реконструкцију након мастектомије, подизање дојки и естетске интервенције повећања/смањења запремине дојки. У последње две деценије, забележен је знатан помак у развоју медицинских система за прикупљање снимака органа и унутрашњих структура за њихову елаборацију у три димензије, са применом у различитим клиничким и хируршким дисциплинама. Савремени *CT* и *MRI* скенери поседују софтвер који аутоматизовано може да процени запремину појединих органа или њихових делова. Ипак, дојке се састоје од различитих типова ткива (жлезде, масноће, коже) које су различите густине, стога је тешко запремине ових ткива одредити аутоматизованим путем. У овом истраживању, израчунавање тих запремина је полу-аутоматизовано, јер је потребно ручно обележити контуре на *CT* снимку.

Поред предности, постоје и мане методе базиране на *CT* снимцима, као што су велики трошкови и радијација којој је пацијент изложен. Позитивна чињеница овде је то што се данас углавном користе спирални *CT* скенери, који проузрокују мање радијације, а како технологија напредује, *CT* скенери постају све бољи и бржи. Неке од метода које су раније описане у литератури можда јесте једноставније или јефтиније извести, али предложена метода омогућава израчунавање запремине целе дојке, њеног дела, жлезданог ткива, бенигних или малигних тумора у дојкама. Приказани резултати сведоче о томе да је ова метода довољно прецизна да оствари значајан бенефит у планирању реконструктивне операције дојки.

Примена

Предложени метод одређивања запремине дојки и/или ткива од којих се она састоји (жлездано и масно) те запремине бенигних и малигних промена методом 3D реконструкције може се користити за преоперативно планирање разних операција дојки, укључујући корекцију асиметрије, реконструкцију након мастектомије, подизање дојки и естетске интервенције које укључују повећање односно смањење запремине дојки.

Техничке карактеристике

- Софтвер за рачунаром подржано пројектовање (CAD) – *SolidWorks*
- Омогућава креирање 3D модела на основу CT снимака
- Омогућава израчунавање запремине како ткива дојки, тако и жлезданог и/или масног ткива те бенигних или малигних тумора.
- Тачност методе у рангу постојећих метода за израчунавање запремине дојке
- Полу-аутоматизован процес



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 2015-03-10

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 36. редовној седници одржаној дана 27.02.2015. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 10.1. Верификација нових техничких решења и именовање рецензента

Тачка 10.1.7: У циљу верификације новог техничког решења усвајају се рецензенти:

- Доц. др Дражан Ерић, специјалиста пластичне и реконструктивне хирургије, Медицински факултет у Фочи, Универзитет у Источном Сарајеву
- Доц. др Александар Ракић, одсек за аутоматику, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

Назив техничког решења:

ПРОЦЕНА ЗАПРЕМИНЕ ДОЛКИ ПОМОЋУ СТ СНИМАКА ПРИМЕНОМ МЕТОДЕ 3Д РЕКОНСТРУКЦИЈЕ

Аутори техничког решења: Мирела Ерић, Андраш Андерла, Дарко Стефановић, Миодраг Драпшин, Срђан Сладојевић, Милан Мирковић, Злата Јањић, Иван Миковић.

- непотребно изостављено -

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан

Проф. др Раде Дорословачки

Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008) рецензент Доц. др Дражан Ерић, оценио је да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:

„Процена запремине дојки помоћу серије СТ снимака применом методе 3D реконструкције“.

Аутори техничког решења су: Мирела Ерић, Андраш Андерла, Дарко Стефановић, Миодраг Драпшин, Срђан Сладојевић, Милан Мирковић, Злата Јањић, Иван Миковић.

Развијано: У оквиру научног истраживања чији су резултати објављени у часопису „International Journal of Surgery“ индексираним у CC и SCI, категорије M22 (за 2013. годину)

Руководилац истраживачког рада: др Мирела Ерић.

Категорија техничког решења:

Нова метода – M85

Образложење

Рецензент је утврдио да је предложено решење урађено за: *Клинику за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад.*

Субјект који решење користи је: *Клиника за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад.*

Предложено решење је урађено: *2014. године.*

Субјект/субјекти који су решење прихватили-примењују је/су: *Клиника за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад, а потенцијални корисници су:*

Институт за Онкологију Војводине, Сремска Каменица

Резултати су верификовани од стране: *Научно – наставног већа Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду.*

Предложен је нови метод за израчунавање запремине дојки коришћењем серије СТ снимака и применом методе 3D реконструкције. Намењен је за планирање реконструкције или других операција дојке, на основу серије снимака добијених СТ скенирањем. Експериментално је коришћен за креирање 3D модела дојки и израчунавање њихове запремине на узорку од 30 пацијената (60 дојки). При томе је тачност добијених резултата у рангу са постојећом Cavalieri методом, међутим предност је у томе што је ова метода полу-аутоматизована, и за разлику од других у литератури помињаних метода, у могућности је да израчуна запремине различитих ткива од којих се дојка састоји (волумен целе дојке, масног или жлезданог ткива)

или тумора. Метод је имплементиран у CAD програмском систему који врши генерисање коначног 3D модела. Метод се састоји из:

- 1) ручног обележавања контуре дојке на СТ снимку и
- 2) креирања 3D модела дојке и израчунавања запремине тог модела коришћењем софтвера за рачунаром подржано пројектовање (CAD) – SolidWorks.

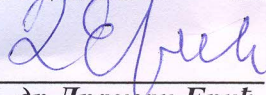
Основне карактеристике метода су:

1. Омогућава креирање 3D модела на основу СТ снимака
2. Имплементиран у софтверу за рачунаром подржано пројектовање (CAD) – SolidWorks
3. Применљив у случају израчунавања запремине како ткива дојки, тако и жлезданог и/или масног ткива те бенигних или малигних тумора.
4. Полу-аутоматизован процес

На основу свега наведеног рецензент је оценио да резултат научно-истраживачког рада под називом „Процена запремине дојки помоћу серије СТ снимака применом методе 3D реконструкције“ представља оригинално техничко решење које има значајну практичну вредност.

У Фочи, 15.01.2015.

Рецензент:



Доц. др Дражан Ерић

специјалиста пластичне и
реконструктивне хирургије

Медицински факултет у Фочи
Универзитет у Источном Сарајеву

Предмет: Мишљење о испуњености критеријума за признање техничког решења

На основу достављеног материјала, у складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008) рецензент Доц. др Александар Ракић, оценио је да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:

„Процена запремине дојки помоћу серије СТ снимака применом методе 3D реконструкције“.

Аутори техничког решења су: Мирела Ерић, Андраш Андерла, Дарко Стефановић, Миодраг Драпшин, Срђан Сладојевић, Милан Мирковић, Злата Јањић, Иван Миковић.

Развијано: У оквиру научног истраживања чији су резултати објављени у часопису „International Journal of Surgery“ индексираном у СС и SCI, категорије M22 (за 2013. годину)

Руководилац истраживачког рада: др Мирела Ерић.

Категорија техничког решења:

Нова метода – M85

Образложење

Рецензент је утврдио да је предложено решење урађено за: *Клинику за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад.*

Субјект који решење користи је: *Клиника за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад.*

Предложено решење је урађено: *2014. године.*

Субјект/субјекти који су решење прихватили-примењују је/су: *Клиника за пластичну и реконструктивну хирургију, Нови Сад, а потенцијални корисници су:*

Институт за Онкологију Војводине, Сремска Каменица

Резултати су верификовани од стране: *Научно – наставног већа Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду.*

Предложен је нови метод за процену запремине дојки базираним на снимцима добијеним СТ скенирањем. Метода је коришћена за креирање 3D модела дојки и израчунавање њихове запремина на узорку од 30 пацијената (60 дојки). Метод је нарочито погодан пластичним и реконструктивним хирурзиима које се баве реконструкцијом дојке након мастектомије јер прецизно омогућава да се израчуна запремина различитих ткива од којих се дојка састоји. Такође, предложени метод одређивања запремине дојки и/или ткива од који се дојка састоји (жлездано и масно) те запремине бенигних и малигних промена 3D реконструкције може се користити и за преоперативно планирање естетских операција дојки као што су редукције

или аугментације дојки.

Техничке могућности методе:

Тачност је у рангу са постојећим Cavalieri методом помоћу које се може одредити волумен ткива па тако и дојке на основу СТ снимака, међутим предност је у томе што је ова метода полу-аутоматизована, и за разлику од других метода, које се помињу у литератури, у могућности је да израчуна запремине различитих ткива дојке.

Техничко решење је оригинално и садржи све потребне компоненте: кратак опис са техничким карактеристикама и проценом техничких могућности, прегледом тренутног стања у свету, дизајн као и детаљан опис самог техничког решења. Рецензент је мишљења да предложено техничко решење треба прихватити.

У Београду, 13.01.2015.

Рецензент:



Доц. др Александар Ракић
Електротехнички факултет
Универзитет у Београду



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАЏМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2015-04-15

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 39. редовној седници одржаној дана 25.03.2015. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

ТАЧКА 11. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

Тачка 11.3.3.: На основу позитивног извештаја рецензената верификује се техничко решење под називом:

Назив техничког решења:

„ПРОЦЕНА ЗАПРЕМИНЕ ДОЛКИ ПОМОЋУ СТ СНИМАКА ПРИМЕНОМ МЕТОДЕ 3D РЕКОНСТРУКЦИЈЕ“

Аутори техничког решења: Мирела Ерић, Андраш Андерла, Дарко Стефановић, Миодраг Драпшин, Срђан Сладојевић, Милан Мирковић, Злата Јањић, Иван Миковић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Радe Дорословачки