

Универзитетска клиника за пластична и реконструктивна хирургија

Медицински факултет Скопје

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

Скопје, Република Северна Македонија



ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

**СПОРЕДБЕНА АНАЛИЗА НА КОЖНИ РЕЗОВИ
НАПРАВЕНИ СО ХИРУРШКИ СКАЛПЕЛ НАСПРОТИ
ЕЛЕКТРОХИРУРШКИ КОЖНИ РЕЗОВИ ВО ПРЕДЕЛОТ
НА ЛИЦЕВАТА РЕГИЈА: ПРОСПЕКТИВНО
РАНДОМИЗИРАНО КЛИНИЧКО ИСПИТУВАЊЕ**

Докторант: ас. м-р сци д-р Маргарита Пенева

Ментор: проф. д-р Владимир Георгиев

Содржина

АПСТРАКТ	4
ABSTRACT.....	5
1. ВОВЕД.....	6
1.1 Историјат на електрохирургијата	6
1.2 Принципи на електрохирургијата	8
1.2.1 Биполарна електрохирургија	8
1.2.2 Монополарна електрохирургија	9
1.3 Биолошки ефекти на електрохирургијата.....	10
1.4 Варијабли кои влијаат на ткивниот ефект на електрохирургијата.....	12
1.4.1 Густината на електричната енергија на врвот на електродата	13
1.4.2 Отпорот на ткивото.....	17
1.4.3 Време на контакт на активната електродата со ткивото	18
1.4.4 Вид на генериран електрохируршки бран	18
1.4.5 Излезна моќност на електрохируршкиот генератор (ЕХГ).....	22
1.4.6 Медиум меѓу електродата и ткивото.....	23
1.5 Ткивен ефект при монополарната електрохирургија	23
1.5.1 Сечење.....	23
1.5.2 Коагулација.....	24
1.6 Опасности при монополарната електрохирургија	25
1.6.1 Опасности од пожар и експлозија	26
1.6.2 Опасност од изгореници.....	27
1.6.3 Опасности од хируршкиот дим.....	29
2. МОТИВ НА СТУДИЈАТА	30
3. ЦЕЛИ НА СТУДИЈАТА.....	31
4. ДИЗАЈН НА СТУДИЈАТА.....	32
5. МАТЕРИЈАЛ.....	33
5.1 Критериуми за вклучување во студијата	33
5.2 Критериуми за исклучување од студијата.....	33
6. МЕТОД	35
7. СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА.....	39

8.	РЕЗУЛТАТИ.....	40
8.1	Демографски карактеристики.....	40
8.1.1	Пол.....	40
8.1.2	Возраст.....	41
8.2	Дистрибуција на испитаниците во однос на дијагнозата.....	42
8.3	Дистрибуција на кожните промени по лицеви регии.....	43
8.4	Дистрибуција на пациентите според начинот на постоперативната реконструкција.....	43
8.5	Брзина на инцизијата.....	45
8.6	Брзина на ексцизијата.....	46
8.7	Крвозагуба.....	47
8.8	Постоперативна болка.....	48
8.9	Корелација меѓу постоперативната аналгезија и површината на ексцизијата.....	50
8.10	Компликации.....	51
8.11	Макроскопски знаци за термичка траума на кожата.....	54
8.12	Оцена на лузната.....	55
8.12.1	Оцена на лузната од страна на набљудувачот.....	55
8.12.2	Оцена на лузната од страна на пациентот.....	77
9.	ДИСКУСИЈА.....	97
10.	ЗАКЛУЧОК.....	111
	ДОДАТОК 1.....	112
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	114

АПСТРАКТ

Вовед. Во последниве години електрохирургијата (ЕХ) сè почесто се користи за изведување на кожни резови. Но и покрај нејзината широка прифатеност за хемостаза и сечење на подлабоките слоеви, постои отпор кога електрохирургијата се користи за изведување на кожните инцизии поради верувањето дека таа може да предизвика девитализација на ткивата со последователно зголемен ризик од инфекција на раните, нивно продолжено зараснување и ексцесивно формирање на лузни.

Материјали и методи. Во студијата беа вклучени вкупно 100 пациенти кои ги исполнија сите вклучувачки и ниеден исклучувачки критериум. Во групата А беа рандомизирани 50 пациенти кај кои оперативниот зафат во предел на лицевата регија беше направен со употреба на конвенционален хируршки скалпел број 15. ЕХ користејќи електрода во облик на микроигла (димензија на нејзиниот врв од 0.06 милиметри) и модусот „*pure cut*” со вредност 12W од електрохируршкиот генератор *KLS Martin Electrosurgical Unit ME MB 2* беше користена во хируршката процедура кај останатите 50 пациенти (група Б).

Резултати. Елаборираните резултати во статистичката анализа покажаа сигнификантно поголема брзина на инцизија (ЕХ вс скалпел- 3.17 ± 1.3 вс 2.6 ± 1.1 mm/s) и сигнификантно поголема брзина на ексцизија (ЕХ вс скалпел - 2.1 ± 1.1 вс 1.69 ± 0.1 mm²/s) во групата пациенти оперирани со ЕХ. Крвозагубата беше сигнификантно помала во групата пациенти оперирани со електрохирургија наспроти скалпел (*mean* 0.009 ± 0.006 vs *mean* 0.017 ± 0.013 ml/mm²). Во текот на целиот период на следење (4 дена постоперативно) аналгезија примија вкупно 54% од пациентите оперирани со скалпел и 34% од пациентите оперирани со електрохирургија. Пациентите оперирани со електрохирургија споредени со пациентите оперирани со скалпел имаа потреба од аналгезија при сигнификантно поголема површина на ексцизијата (*median* 471 vs *median* 259 mm²). Компликации беа регистрирани кај 22% од пациентите оперирани со скалпел и кај 18% од пациентите оперирани со ЕХ. Иако статистичката анализа не потврди статистички значајна разлика, поголем број компликации беа забележани во групата пациенти оперирани со скалпел. Немаше разлика во квалитетот на лузната оценета од страна на набљудувачот / операторот кај двете групи на испитаници иако во целиот тек на испитувањето пациентите од групата скалпел беа оценувани со повисоки скорови (полош резултат). На крајот на студијата обете групи на пациенти (ЕХ вс скалпел) покажаа еднакво задоволство од изгледот на својата лузна.

Заклучок. Електрохирургијата може без предрасуди да се употребува за изведување на кожни резови во предел на лицевата регија. Многу е значаен изборот на соодветни параметри во работата и особено соодветен избор на електрода.

Клучни зборови: хируршки скалпел, електрохирургија, лицева регија, лузна.

ABSTRACT

Introduction. Although electrosurgery is gaining popularity lately, it is mainly used for hemostasis and deep layer dissections. The skepticism against its' use in skin incisions is due to the fear of skin thermal injury with consecutive wound infection, delayed wound healing and bad esthetic result.

Materials and methods. One hundred patients who full filled all the inclusive criteria and none of the exclusive criteria were included in this study. In group A comprising 50 patients, cold steel scalpel N° 15 was used for the surgical procedure. Electrosurgical microneedle with 0.06mm radius tip and generator unit KLS Martin Electrosurgical Unit ME MB2 set on cutting mode, power 12W was used for performing surgery in group B including the same number of patients.

Results. Both the speed of incision (electrosurgery vs. scalpel- 3.17 ± 1.3 vs. 2.6 ± 1.1 mm/s) and the speed of excision (electrosurgery vs. scalpel- 2.1 ± 1.1 vs. 1.69 ± 0.1 mm²/s) were found to be significantly faster in the electrosurgery group. There was significantly less blood loss in the electrosurgery group compared to the scalpel group (mean 0.009 ± 0.006 vs. mean 0.017 ± 0.013 ml/mm²). During the total period of follow up (4 postoperative days) analgesics required 54% of the patients in the scalpel group and 34% of the patients in the electrosurgery group. Even more significant is the fact that patients treated with electrosurgery that needed analgesics had significantly bigger excision area (median 471 vs. median 259 mm²). Postoperative complications appeared in 22% of the patients operated with scalpel and 18% of the patients operated with electrosurgery. Although statistical analysis did not confirm as significant the difference in complications between the groups, most of the complications were associated with patients operated with scalpel. When scar cosmetic was evaluated, no difference was noted between the groups although during the total period of follow up the POSAS scores in the scalpel group were higher (worst result). At the end of the follow up, both groups had the same patient satisfaction measured by the patients themselves.

Conclusion. Electrosurgery presents safe and effective way of work in the facial region. In that matter it is very important to choose the right generator unit's settings and the right type of electrode.

Key words: surgical scalpel, elecrosurgery, facial regions, scar.

1. ВОВЕД

Постојат повеќе инструменти кои се користат за изведување на резозите во хирургијата. Најчесто користениот инструмент за сечење е хируршкиот скалпел. Тој или неговите варијации биле отсекогаш присутни во историјата на хируршката пракса, присутни се во денешно време, а хируршкиот скалпел најверојатно ќе биде употребуван и во иднина.

Инцизиите направени со хируршкиот скалпел се остри и правилни. Предизвикуваат единствено механичко оштетување на ткивата проследено со обилно крварење. Исклучително се прецизни, а постоењето на различни форми на скалпели овозможува изведување на различни постапки во хирургијата^{1, 2}.

Но гледајќи од перспектива на безбедност, со хируршкиот скалпел постои можност за ненамерно повредување во текот на хируршката интервенција и соодветно можност за пренесување на крвопреносливите заболувања. На повредите предизвикани од хируршкиот скалпел отпаѓаат 7-8% од повредите предизвикани од остри предмети во медицинската пракса. Почести од повредите со хируршки скалпел се единствено повредите предизвикани од медицински игли^{3, 4}. Исто така, сечилото на хируршкиот скалпел релативно брзо се отапува, особено при работа со цврсто ткиво, па може да се јави потреба од промена на повеќе сечила во текот на хируршката постапка. Во истиот контекст сечењето со скалпел честопати бара употреба на притисок. Конечно хируршкиот скалпел се користи единствено за сечење и нема друга функција⁵.

Денес постојат и алтернативни начини за сечење на ткивата, меѓу кои електрохирургијата зазема клучно место.

Електрохирургијата (ЕХ) се дефинира како апликација на високофреквентна наизменична струја во биолошкото ткиво со цел да се постигне посакуваниот ефект, односно сечење, коагулација, фулгурација, лепење и фузија на крвните садови и ткивата. Споменатото се постигнува преку претворањето на електромагнетната енергија во клетката прво во кинетичка енергија, а потоа во топлинска^{6, 7}.

1.1 Историјат на електрохирургијата

Уште во времето на неолитот топлината била употребувана во третманот на раните⁸. Старите Египќани (3000 год. п.н.е.) ја употребуваат топлината за третман на улкуси и тумори на дојка, Хипократ (469-370 п.н.е.) употребил топлина за уништување на тумор во предел на вратот, а Албукасис (980 г) употребил топло железо за да запре крварење⁹.

Во медицински цели електричната енергија за прв пат била употребена во средината на 18 век во форма на еднонасочна струја. Еднонасочната струја всушност била употребена за загревање на инструмент кој потоа како пасивен пренесувач на топлина бил аплициран на ткиво во форма на каутер со цел коагулација и десикација на ткивото¹⁰.

Со откривањето на наизменичната струја, во втората половина на 19 век, научници од Европа и САД започнале да експериментираат со нејзините ефектите врз биолошкото ткиво. Еден од пионерите во овие испитувања е Французинот Жак Арсен д'Арсонвал кој воедно се смета и за еден од основоположниците на електротерапијата. Испитувајќи ги физиолошките ефекти на наизменичната струја врз биолошкото ткиво д'Арсонвал забележал дека струја со фреквенција над 5000 Hz не предизвикува болка ниту мускулна контракција. Тој исто така дизајнирал уреди, подоцна модифицирани од Оудин, кои произведувале високоволтажно празнење во форма на искри со кои можело површно да се уништи ткиво преку техника именувана како фулгурација¹¹. Името на техниката потекнува од латинскиот збор за молња „*fulgur*“ за да се објасни ефектот на површната ткивна карбонизација.

Во 1907 г. Џозеф А. Ривиера, студент на д'Арсонвал, демонстрирал дека високофреквентната наизменична струја аплицирана директно на ткиво, без искрење, доведува до друг електрохируршки процес означен како „бела коагулација“. Последователно на ова откритие тој на споменатиот начин третирал карциноматозен улкус на рака на пациент. Овој случај бил цитиран како прва вистинска употреба на електричната струја во хирургијата¹².

Ежен Луј Доајен, француски хирург, во 1909 г. на генераторот на наизменична струја додава плоча за заземјување којашто ја поставува под пациентот. Тој открил дека на овој начин електричната струја пробива подлабоко во ткивата и добил ефект кој го нарекол термичка коагулација, според латинскиот збор „*coagulare*“ (засирува, згрутчува)^{13, 14}.

Во следните декади употребата на електричната струја во третман на лезии на кожата, во усната шуплина, во мочниот меур како и за коагулација на васкуларни тумори и хемороиди станува општоприфатена пракса.

Откритието на триодната вакуумна цевка од страна на Де Форест, американски иноватор, претставува друг значаен напредок во електрохирургијата. Ова откритие го олеснило креирањето на порамномерна високофреквентна наизменична струја која можело да се користи за коагулирање или ако е правилно фокусирана и за вапоризирање на ткивото. Линеарна пропација на ткивната вапоризација претставува сечење на ткивото. Вајт во 1924 г. е првиот кој објавил сечење на ткиво кај луѓе со употреба на високофреквентна наизменична струја¹⁵.

Модерната електрохирургија започнува со неврохируршката операција на Х. Кушинг, со користење на првиот електрохируршки генератор (ЕХГ) на Вилијам Т. Бови во 1926 година^{6,7}. Вилијам Т. Бови, физичар, својот електрохируршки уред го базирал на откритијата на своите претходници и добил апарат кој произведува високофреквентна струја која ја аплицирал на ткивото преку јамка за да добие негово сечење, коагулација или десикација. Овој апарат за првпат е употребен на 1 октомври 1926 г. во болницата

„Питер Бент Бригам” во Бостон кога со негова помош Харви Кушинг успешно отстранил голем, добро васкуларизиран миелом од главата на пациент, кај кој неколку дена претходно ја прекинал операцијата поради неконтролирано крварење. Резултатите од споменатата процедура и од процедурите кои следеле се објавени во 1928 г. кога и започнува модерната ера на електрохирургијата¹⁶.

1.2 Принципи на електрохирургијата

Електричната струја претставува движење на електрони низ определен проводник, односно на јони во определени раствори¹⁷. Во основа има два типа на електрична струја еднонасочна или директна струја и наизменична или осцилирачка струја. За разлика од директната струја каде полот на изворот е во константен набој (+ или -), кај наизменичната струја поларитетот на половите периодично се менува. Струјата која се користи во Европа (стандардна струја; струја во домаќинствата) е со фреквенција од 50 Hz и напон од 220-230 V, додека струјата во САД е повторно со фреквенција од 50 Hz, но со напон од 110-120 V⁶ 7.

Наизменичната струја како и еднонасочната струја се движи единствено во затворен круг. Движењето на електроните, односно јоните само во затворен круг е една од основните карактеристики на електричната струја.

Во операционата сала овој затворен круг го сочинуваат електрохируршкиот генератор (ЕХГ), активната, повратната електрода и пациентот.

Електрохируршкиот генератор создава независно струјно коло од приклучокот конвертирајќи ја ниско фреквентната наизменична струја од приклучокот во високоволтажна и високофреквентна наизменична струја. Оваа струја преку активната електрода доаѓа до пациентот, предизвикува одреден ефект на дел од телото на пациентот по што преку повратната електрода се враќа назад до генераторот. Постоенето на две електроди е неопходно за затворање на електричното коло. Разлики може да постојат единствено во однос на поставеноста на електродите.

1.2.1 Биполарна електрохирургија

Доколку двете електроди се сместени на ист инструмент зборуваме за биполарна електрохирургија. Биполарните инструменти најчесто се дизајнирани во облик на пинцета со две активни електроди. Поради непосредната близина на електродите, високофреквентната наизменична струја се движи само низ целното ткиво меѓу електродите со што се елиминира ризикот од „заскитана струја” и термичките повреди на алтернативни места својствени за монополарната ЕХ. Малото растојание меѓу електродите овозможува потребниот напон, односно излезната моќност на ЕХГ за совладување на ова растојание да е значително помала во однос на онаа кај монополарната ЕХ поради што и термичките оштетувања на околното ткиво овдека се помали¹⁸.

Конвенционалната биполарната електрохирургија е првенствено наменета за прецизна коаптивна коагулација (коагулација преку опфаќање на целиот крвен сад или ткиво со електродите на биполарниот инструмент) по што следува контролирана компресија и активација на ЕХГ. Покрај коаптивната коагулација со конвенционалната биполарната електрохирургија можна е и коагулација преку контакт на отворен инструмент со целната површина при што движењето на високофреквентната струја меѓу електродите е преку површниот слој на целното место каде што настанува термичкиот ефект¹⁹.

И покрај сите предности биполарната ЕХ не се стекна со голема популарност во општата хируршка практика. Како нејзини најчести слабости се споменуваат бавната работа и ограничената примена. Во моментот сè уште нема биполарен инструмент кој дозволува брзо и едноставно сечење, контактна и спреј коагулација.

1.2.2 Монополарна електрохирургија

При монополарната електрохирургија само една електрода е монтирана на електрохируршкиот инструмент (електрохируршкиот молив), т.н. активна електрода. Оваа електрода има мала површина и согласно ја концентрира електричната енергија во одредена точка, ја зголемува интрацелуларната температура и го предизвикува посакуваниот ефект. Потоа високофреквентната наизменична електрична струја поминува преку целиот пациент кој е интерпониран помеѓу оваа активна електрода и големата повратна (дисперзивна) електрода која исто така е приклучена на ЕХГ, но е поставена релативно далеку од целното ткиво, обично на грбот или натколеницата од пациентот. Доаѓајќи до дисперзивната електрода, која има многу пати поголема површина од активната електрода, електричната енергија се дисперзира, распрскува со што губи на својот интензитет така што не доведува до температурни промени на ткивото под оваа електрода, а потоа преку неа се враќа во ЕХГ.

Поради големиот избор на модуси и брзината на работа, монополарната ЕХ е доминантна и најчесто употребувана опција во електрохирургијата и опција која е користена во оваа студија.

Современите електрохируршки уреди користат високофреквентна наизменична струја со фреквенција поголема од 350kHz . Најчесто користената фреквенција се движи меѓу 350kHz и $3,3\text{MHz}$. Бидејќи оваа фреквенција се доближува до фреквенцијата на радиобрановите, оттука потекнува и терминот радиофреквентна струја²⁰.

Овие генератори нудат монополарен и биполарен начин на работа и дополнително повеќе електрохируршки модуси. Различните електрохируршки модуси се резултат на можноста електричниот генератор да генерира различни форми на електрични синусоидни бранови. Различните типови на електрични бранови предизвикуваат различни ефекти во биолошкото ткиво.

1.3 Биолошки ефекти на електрохирургијата

Процесот наречен електрохирургија се базира на можноста радиофреквентната наизменична струја да ја подигне клеточната и консекутивно ткивната температура со цел да постигне одреден ткивен ефект. Постојат најмалку два базични механизми преку кои радиофреквентната наизменична електрична енергија ја зголемува клеточната температура. Претворањето на електромагнетната енергија прво во кинетичка, а потоа во термичка енергија е најзначајниот и доминантен начин. Вториот, помалку значаен и помалку присутен механизам на зголемување на клеточната температура е преку процес базиран на Првиот Џулов закон за термодинамика.

При еднонасочната струја електроните се движат од негативниот кон позитивниот пол на изворот на електричната струја така затворајќи го струјното коло. Кај наизменичната струја поларитетот на половите на изворот на електричната струја постојано се менува поради што овде практично нема течење на струјата од активната кон дисперзивната електрода туку настанува осцилација на електроните во жиците и ЕХГ односно осцилација на јоните во ткивата^{21, 22}. Така наизменична електрична енергија насочена на клетка чија цитоплазма е богата со катјони (Na, K, Ca) и анјони (Cl, протеински молекули), ги доведува јоните во состојба на осцилирање синхронно со менувањето на поларитетот на изворот на електричната струја.

Ако фреквенцијата на наизменичната струја е ниска (20-30kHz), радиофреквентната струја ќе предизвика отворање на Na-овите и Ca-овите канали на нервните и мускулните клетки, нивна деполаризација и следствено создавање на акциони потенцијали што ќе резултира со мускулни фасцикулации и болка, процес означен како Фарадеев ефект.

Но при високи фреквенции (100kHz-3.0MHz) не настанува процес на клеточна деполаризација и следствена мускулна контракција или нервна стимулација. Причината за тоа е недостаток на време. Јоните колку се поголеми и потешки толку се поинертни и не можат да ги следат високите фреквенции. Тие едноставно немаат доволно време да пенетрираат преку клеточната мембрана и да предизвикаат промена на мембранскиот потенцијал. Минималното време потребно за нервна стимулација е околу 0,1s што е многу подолго од времето на еден полуциклус на наизменична струја со фреквенција поголема од 20kHz²³. Истото се случува и со мускулните клетки, па овие немаат време да се контрахираат.

Под дејство на електромагнетната енергија јоните едноставно вибрираат во клеточната цитоплазма. На тој начин настанува конверзија на електромагнетната енергија во механичка енергија. Речиси истовремено оваа механичка енергија користејќи ги силите на триењето (јоните при своето движење меѓусебно се удираат) се претвора во термичка енергија резултирајќи притоа со зголемување на интраклеточната температура. Зголемување на интраклеточната температура доведува до дехидратација и десикација на

клетката. Клетката во оваа состојба има поголема импеданца поради што може да се примени Првиот Џулов закон за термодинамика.

Вториот механизам на зголемување на интраклеточната температура се базира токму на Првиот Џулов закон за термодинамика²⁴. Овој закон вели дека при преминување на електричната енергија низ ткиво со одреден отпор, настанува претворање на електричната енергија во термичка енергија, односно:

$$E=I^2 \times R$$

каде (E) е изгубената електрична енергија, односно, електричната енергија која се претворила во термичка; (I) е јачината на електричната струја, а (R) е ткивниот отпор.

Судбината на клетката зависи од степенот на постигнатата температура.

Загревање на клетката до 43°C е без промени во нејзината функција. Зголемувањето на интраклеточната температура на 50°C доведува до намалување на ензимската активност на клетката. Со понатамошно зголемување на температурата меѓу 60°C и 90°C настануваат два симултани процеси. Настанува денатурација на протеините како резултат на разрушување на хидротермалните врски помеѓу протеинските молекули и настанува дехидратација или десикација на клетката (процес кога клетката ја губи водата). Кога локалната температура е 60°C хидротермалните врски помеѓу протеинските молекули се разрушуваат, но и повторно се формираат кога локалната температура се намалува, односно кога ткивото се лади. Споменатото доведува до формирање на коагулум при процесот на коагулација.

Загревање на клетката над 100°C доведува до зовривање на интрацелуларната вода и нејзино испарување. Споменатиот процес предизвикува експанзија на клетката и следствено нејзина експлозивна вапоризација. Од вапоризацијата на клетките се формира облак од пара, јони и органска материја.

Температура над 150°C предизвикува распаѓање на органските молекули во процесот означен како карбонизација. Јаглеродните атоми кои се формираат при овој процес ја даваат кафеаво - црната пребоеност на ткивата.

При температура над 300°C настанува вапоризација на сите материи во клетката, а кога температурата ќе се зголеми над 500°C, клетката односно ткивата започнуваат да горат²⁰ (слика 1).

Слика 1. Температури и ткивно оштетување



Преземено од „Електрохирургија“, Милчо Пановски

Значајно е да се напомене дека покрај обемот и времето на загревањето на ткивото има круцијална улога во определувањето на посакуваниот клинички ефект. Доколку ткивото постепено се загрева до температура од 90°C, течностите во ткивото почнуваат да испаруваат и настанува негова десикација. Понатамошното зголемување на температурата на ткивото ќе доведе до негова карбонификација. Наспроти тоа, при нагло загревање на ткивото на температура од 100°C настанува експлозивно испарување (вапоризација) на водата од клетките, а доколку ткивото нагло се загрее на температура од 300°C доаѓа до вапоризација на сите материи од него.

Својот ефект електрохирургијата го базира на контролираното ткивно загревање предизвикано од поминувањето на високофреквентната наизменична електрична струја низ него.

1.4 Варијабли кои влијаат на ткивниот ефект на електрохирургијата

Основното практично прашање е како со електрохирургија може да се постигне посакуваниот ткивен ефект, а притоа непотребните оштетувања на околните структури да бидат сведени на минимум.

Варијабли кои го одредуваат ефектот на електрохирургијата врз ткивото се:

- густината на електричната енергија на врвот на електродата;
- отпорот на ткивото;
- времето на контакт меѓу активната електродата и ткивото;
- видот на генерираниот електрохируршки бран;
- излезната моќност на електрохируршкиот генератор (ЕХГ);

- близината на ткивото и активната електрода;
- медиум меѓу електродата и ткивото.

1.4.1 Густината на електричната енергија на врвот на електродата

Густината на електричната струја се дефинира како количина на електрична енергија на единица површина. Таа е определена од контактната површина на активната електрода, но и од моќноста на ЕХГ. Колку е помал радиусот на контактната површина од активната електрода толку е поголема густината на електричната енергија на врвот од електродата. И бидејќи густината на електричната струја е определена и од моќноста на ЕХГ, истиот ефект врз ткивото може да се постигне со електрода со помала контактна површина при употреба на помала моќност на ЕХГ односно помала јачина на струјата⁷.

Ткивната температура на местото на контактот меѓу активната електрода и ткивото се изразува преку следнава формула:

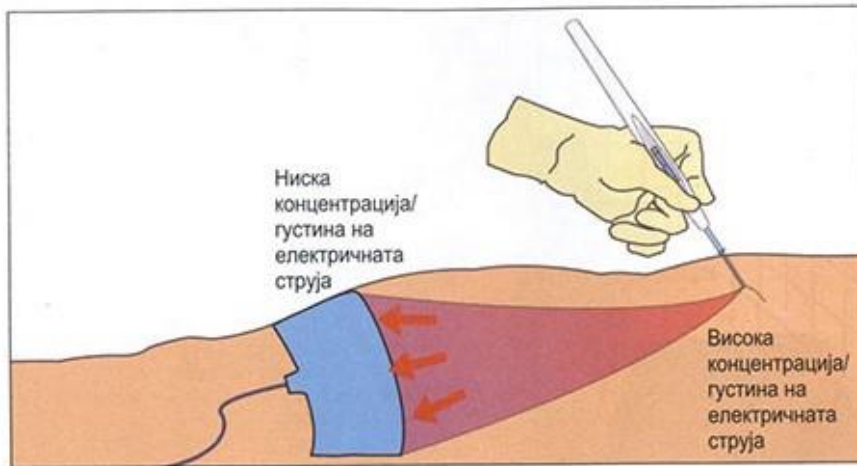
$$\text{Температурата на ткивото} = \left(\frac{I^2}{r^4} \right) \times R \times t$$

каде (I) е јачината на струјата, (r) е радиусот на активната електрода, (R) е отпорот на ткивото, а (t) е времетраењето на контактот меѓу активната електрода и ткивото.

Самата формула посочува дека најважна детерминанта за локалното ткивно загревање претставува радиусот на контактната површина од активната електрода.

Оттука и местото во електричното коло со мала густина на електричната струја (дисперзивната/повратната електрода), е со минимална промена на температурата на ткивото за време на активација на активната електрода поради големината на контактната површина (слика 2).

Слика 2. Влијание на концентрацијата на струјата врз биолошко ткиво



Преземено од „Електрохирургија“, Милчо Пановски

Соодветна тракција и контратракција на ткивото, составен дел од хируршката техника при практикување на електрохирургијата, ја намалува површината на местото на контакт меѓу ткивото и електродата и така дополнително влијае врз зголемувањето на густината на електричната струја^{18, 25, 26}.

Електрохируршки електроди

Активна електрода

Електрохируршките електроди се разликуваат по форма, изглед и должина, во зависност од нивната намена. Во основа сите се состојат од три дела и тоа: дел за конекција со електрохируршкиот молив (вообичаено име за рачниот инструмент на кој е поставена активната електрода при монополарната хирургија), изолиран дел и неизолиран дел односно активен дел на електродата кој доаѓа во контакт со ткивото²⁷.

Работниот дел на електродата за отворена хирургија најчесто ги има следниве облици: игла, сплескано сечиво, топче, јамка. Секој облик може да биде со различна должина, дебелина и големина^{28, 29, 30}.

Електродите во облик на игла имаат најмала контактна површина и со тоа на нивниот врв се обезбедува најголема концентрација на електрична струја. Радиусот на врвот од електродата изнесува $0,864 \text{ mm}$. Можноста за манипулација со овој облик на електрода од страна на хирургот е минимална. Овие електроди се користат единствено за сечење на кожата или други ткива и структури кога се потребни чисти рабови и површини без термички оштетувања при рутинските процедури во општата хирургија (слика 3).

Слика 3. Хируршки електроди



Преземено од „Електрохирургија“, Милчо Пановски

Електродите во облик на сечиво имаат три страни: широка сплесната површина, дебелина (<1мм) и лесно заоблен врв (<2мм). Поради трите активни страни овој облик на електрода има широка примена што се постигнува со менување на контактната површина и положбата на електродата во однос на ткивото. Доколку тесниот раб на електродата или нејзиниот врв се насочат кон ткивото се формира зона со висока густина на електричната струја и следствено електродата може да се користи за сечење. Спротивно со насочување на сплеснатата површина на електродата на ткивото, поради поголемата површина на електродата густината на електричната струја се намалува што резултира со ефектот на коагулација, при иста јачина на електричната енергија и ист вид на електричен бран.

Топчестите електроди се наменети за директна контактна или спреј коагулација при крварења на паренхимни органи. Поголемата контактна површина обезбедува помала концентрација на електричната струја со последователно послаб термички ефект и побавно загревање на ткивото.

Електродите во облик на јамка се наменети за ексцизија на дел од ткиво, орган или изросток. Овие електроди не се предвидени за модусот коагулација.

Споменатите електроди се електроди кои се употребуваат при стандардните процедури во општата хирургија. За изведување на фини процедури во хирургијата постојат **микрохируршки електроди** со радиус на врвот на електродата од 0,06 mm (слика 4).

Слика 4. Микрохируршки електроди (игла)



Преземено од „Електрохирургија“, Милчо Пановски

Во случај да е потребно пресекување на кожа или нејзина ексцизија, најсоодветен избор претставува електрода со најмала контактна површина (електрода во форма на игла или микроигла) и модусот „*pure cut*“.

ЕХ електроди се произведени од високо квалитетен челик кој не 'рѓосува. При работа често доаѓа до залепување на карбонизирана крв и делови од ткиво на електродите со што се зголемува отпорот во струјното коло, се отежнува работата и ефектот се намалува. Поради тоа потребно е често чистење на електродата. Овие електроди може да се чистат со абразивни материјали.

Дел од произведувачите на електроди за да го намалат залепувањето на ткивата до електродата и на тој начин да ја забрзаат и олеснат работата, го обложуваат активниот дел на електродата со материјали (стандардни или заштитен патент) кои ја намалуваат атхерентноста. Чистењето на овие електроди се прави единствено со влажни и меки средства (најчесто газа).

Повратна / дисперзивна електрода

Што се однесува до повратната електрода, што поголема електродата толку подобро. Но изборот на големината на повратната електрода зависи и од површината на телото на пациентот, односно од неговата маса. Затоа и се произведуваат повеќе големини на дисперзивни електроди наменети за одредена целна популација.

Во принцип повратната електрода треба да се постави на добро васкуларизирано место на површината на телото во близина на оперативното поле, но не поблиску од 20 cm од него. Ваквите места треба да се над голема мускулна маса која има најдобра спроводливост, односно најмал отпор, па согласно основните карактеристики на електричната струја да

избира пат со најмал отпор, струјата најбрзо и најсигурно доаѓа до повратната електрода. Контактот на повратната електрода и телото на пациентот треба да е по целата површина на електродата. При одлепување на повратната електрода настанува намалување на контактната површина што доведува до зголемена концентрација на електричната струја и несакан термички ефектб.

1.4.2 Отпорот на ткивото

Отпорот е следната варијабла која влијае врз ткивното загревање. Спојката на активната електрода и ткивото е спој на добар проводник со мал отпор (електродата) и лош проводник со голем отпор (ткивото).

Секое ткиво во организмот има различен отпор²⁵ (табела 1). Хидрирани ткива кои содржат јони имаат најнизок отпор, додека кое било ткиво со ниска содржина на јони (лузесто ткиво, масно ткиво) или претходно дехидрирано ткиво (ткиво кое е термички третирано), ќе има повисока импеданца.

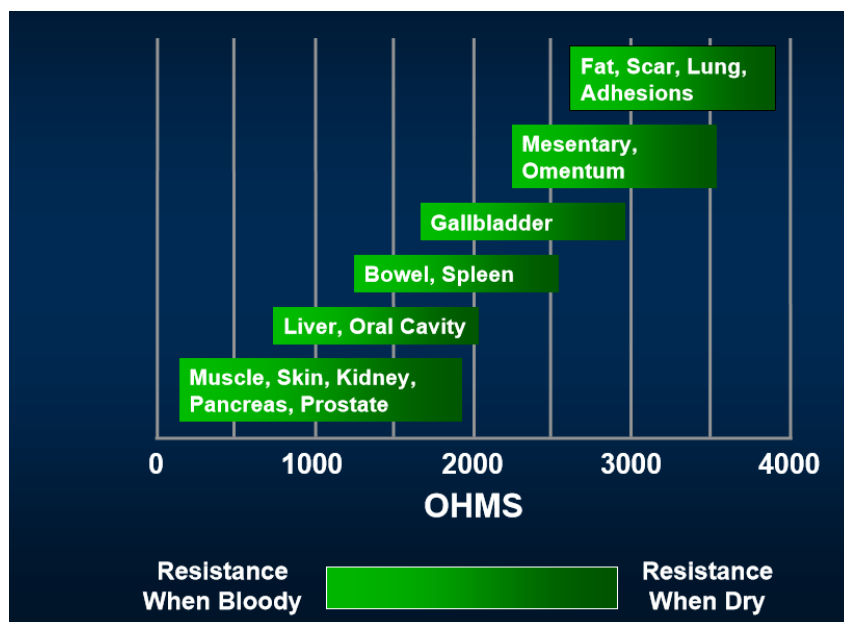
Табела 1. Примери за лабораториски утврден отпор.

Тип на ткиво	Отпор (Ω)	Спроводливост (S)	Спроводливост (mS)
Мускул	110	0,00909	9.090
Бубрег	126	0,00794	7,940
Срце	132	0,00758	7,580
Слезина	256	0,00391	3,910
Кожа	289	0,00346	3,460
Црн дроб	298	0,00336	3,360
Масно ткиво	2.180	0,000459	0,459

Преземено од *Mitchell JP, Lumb GN and Dobbie AK. A handbook of surgical diathermy 1978. Bristol: J Wright&Sons*

Независно од лабораториските вредности за отпорот на ткивата, вистинскиот отпор на ткивото зависи од дополнителни фактори како што се содржината на течности во ткивото, васкуларизацијата на ткивото, присуството на лузни. Многу често дури и во униформно ткиво ефективниот отпор може да варира до 1000 Ω . Исто така промените во ткивото настанати од термичкиот ефект при работа (десикација, фулгурација) го зголемуваат неговиот отпор. На пример при електрохируршка интервенција на простата е утврдена резистентност на простатата во распон од 300 до 1800 Ω . Оттука ткивниот отпор е варијабла која тешко би можела да се контролира од страна на хирурготб³¹ (слика 5).

Слика 5. Примери за варијации на отпорот во ткивата во однос на присуството на крв



Затоа новите ЕХГ во себе имаат вградено систем за брз одговор (анг. *Instant Response System*), компјутерски контролиран повратен систем кој овозможува ЕХГ да одговори соодветно на променливите услови (импеданцата на ткивото) утврдени при работа и преку промена на волтажата да ја задржи константна излезната моќност на генераторот^{6, 7}.

1.4.3 Време на контакт на активната електрода со ткивото

Локалното ткивно загревање е определено и со времето на контактот меѓу активната електрода и ткивото. Колку е подолго времето на контакт, толку повеќе топлина се ослободува во ткивото и настанува поголемо ткивно оштетување.

Тука како значаен фактор може да се спомене искуството на хирургот. Искусен хирург со правилно изградена техника на работа може да одржува соодветна брзина на движење на електродата низ ткивото и со тоа да овозможи континуирана и прецизна инцизија^{26, 32}.

Кога намерата е да се направи коагулација, таа треба да биде строго наменска, најдобро преку пинцета. Потребно е да се избегнува непотребно горење на ткивото и предолга активација на електродата.

1.4.4 Вид на генериран електрохируршки бран

Влијанието на радиофреквентната струја врз ткивото е исто така определено и од видот на произведениот електричен бран од страна на ЕХГ.

Единствената варијабла која определува дали еден електричен бран го вапоризира ткивото и следствено го сече или друг електричен бран предизвикува коагулум е стапката со која

се продуцира топлината. Брзо произведување на високи температури предизвикува вапоризација на ткивото кое се манифестира со ефектот на сечење, додека постепеното ослободување на топлина доведува до создавање на коагулумиби²⁸.

Во монополарната електрохирургија стандардно се нудат две можности за работа: сечење и коагулација. Модусот коагулација секогаш оди со повисок напон (типично 3 пати повисок напон) споредено со модусот сечење при зададена моќност на ЕХГ7.

Модус сечење

За сечење стандардно обележано со жолта боја на апаратот (согласно со IEC 60601-2-2-1998) обично се нудат два модуси: чисто сечење (анг. „*pure cut*”) и комбинирано сечење (анг. „*blend*”) ³³.

Модус „*pure cut*”

При модусот чисто сечење или „*pure cut*“ во монополарната електрохирургија, ЕХГ генерира нисковолтажна континуирана високофреквентна наизменична струја (слика 6), која при доволно висок напон формира електричен лак кој доведува до брзо загревање на ткивото со брза експанзија на интрацелуларната содржина и експлозивна вапоризација.

Овој тип на бран може да се користи за сечење или за коагулација. Ефектот зависи од близината на електродата и ткивото.

За да се постигне ефектот на сечење при „*pure cut*” модусот, потребно е електродата да се активира кога таа е во непосредна близина на ткивото. Кога електродата е во оваа положба, активирањето на генераторот доведува до затворање на струјното коло со создавање на електричен лак меѓу електродата и ткивото. Електричниот лак овозможува брзо загревање на клетките на повеќе од 100°C и следствено експлозивна клеточна вапоризација. Прогресивната клеточна вапоризација всушност претставува сечење на ткивото. Се смета дека и експлозијата како акустичен феномен предизвикува вибрации кои дополнително придонесуваат во ефектот на сечење.

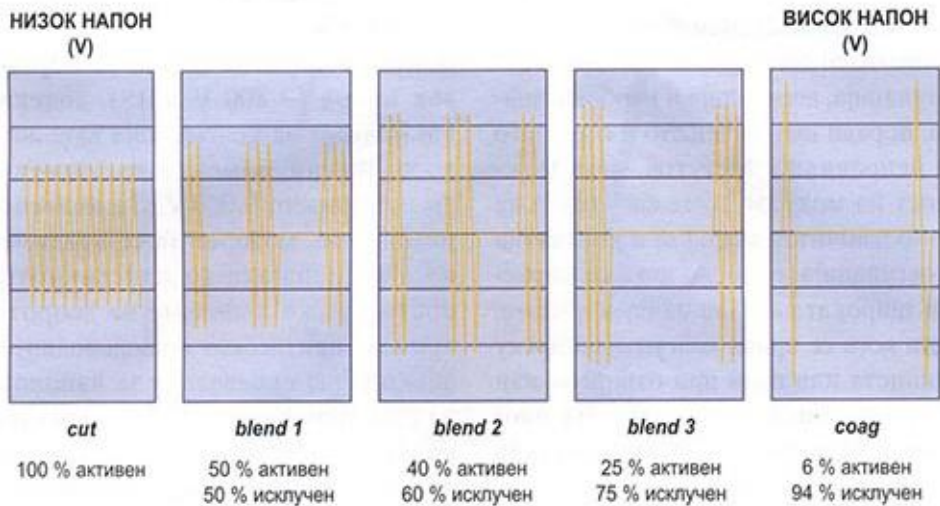
Честичките од вапоризацијата брзо се јонизираат и формираат облак од јони околу електродата. Овој облак околу електродата ја подобрува спроводливоста на електричната струја и при соодветна хируршка техника (брзина на движење на електродата и дополнителна тракција и контратракција на ткивото) се добива чиста инцизија. Ако електродата се движи бавно наместо ткивна вапоризација настанува постепено загревање на ткивото со последователна ткивна коагулација, десикација и карбонизација. Доколку електродата се движи многу брзо, таа ќе се најде пред облакот од јони, односно ќе дојде во директен контакт со околното ткиво со што и термичкото оштетување ќе биде поголемо³².

Правилениот избор на електрода (игла / микроигла = максимална густина на електричната енергија) овозможува ефектот на сечење да се постигне со минимална излезна енергија на ЕХГ.

Поради ниската волтажа при овој модусот постои минимално латерално ширење на топлината и последователно минимална длабочина на некрозата. На тој начин се добива чиста површина на пресеченото ткиво без странични оштетувања. Затоа модусот „*pure cut*“ треба да се користи секаде каде што се користи хируршки скалпел.

Доколку ЕХГ се активира кога активната електродата се држи предалеку од ткивото, не може веднаш да се формира електричен лак за да се затвори електричното коло. Ваквата состојба од страна на ЕХГ се детектира како состојба со зголемен отпор поради што тој генерира зголемен напон во рамките на своите контролни механизми за зададената моќност сè додека не се воспостави електричен лак и се затвори струјното коло. Обидувајќи се да одбере место со најмал отпор (една од основните карактеристики на електричната струја) во споменатата ситуација останува непредвидлив нејзиниот пат и можните последици. Дури и електричниот лак да се формира меѓу електродата и целното место, ефектот би бил повеќе штетен отколку (првично) посакуван пред се заради високиот напон. Високиот напон овозможува струјата да навлезе подлабоко во ткивото со што би се зголемил и термичкиот ефект.

„*Pure cut mode*“ може да се користи и за контактна коагулација, постапка кога коагулацијата се изведува преку широката страна на електродата или преку инструмент (пинцета или хемостат по Пеан). Во тој случај потребно е прво да настане контакт меѓу електродата и ткивото или електродата и инструментот и дури потоа да се активира ЕХГ. Нисковолтажната, континуирана, високофреквентна наизменична струја аплицирана на ваков начин доведува до постепено ткивно загревање со последователна денатурација на протеините и десикација на клетките со хомогено залепување на крвниот сад^{31, 32, 33, 34}. На овој начин се добива длабока и сигурна коагулација со употреба на помала волтажа. Ова е значајна забелешка која треба да се земе во обзир кога се сака да се постигне минимално оштетување на ткивото.



Слика 6. Форми на синусоидни струјни бранови при различните модуси генерирани од ЕХГ со периоди на активен / исклучен работен циклус.

Модус „blend”

Модусот „blend“ претставува комбинација од два електрохируршки ефекти овозможувајќи истовремено сечење и коагулација. Споменатото е можно со генерирање на испрекинати синусоидни струјни бранови т.е. на местото на контакт електрода / ткиво се доведува испрекината електрична струја. За време на активниот период ткивото брзо се загрева до вапоризација, а за времето без електрична струја ткивото не се загрева директно туку настанува негово постепено загревање од претходниот термички ефект како резултат на што настанува коагулација и десикација (слика 6).

Ефектот на сечење и коагулација зависи од соодносот меѓу активните периоди и времето без електрична струја. Колку се подолги активните периоди, толку е помалку застапена коагулацијата како електрохируршки ефект и обратно.

За да се испорача иста моќноста на електричната струја ($W=V \times I$), со дисконтинуирана струја (модусот „blend“), при фиксна вредност на интензитетот на струјата, јасно е дека мора да се зголеми напонот. Колку повеќе се намалуваат активните периоди толку повеќе напонот треба да се зголемува. Зголемената волтажа генерира повеќе енергија во ткивото што предизвикува негово подлабоко и поопсежно термичко оштетување. Односно со зголемување на напонот се зголемува и ефектот на коагулацијата.

Вообичаено со овој модус се нудат три опции „blend 1“, „blend 2“ и „blend 3“. Кај „blend 1“ односот меѓу активниот период и паузата е 50:50 проценти, кај „blend 2“ е 40:60 проценти, а кај „blend 3“ тој е 25:75 %. Обично модусот „blend“ се користи за сечење на поткожното масното ткиво и мускулатурата. При изборот на „blend“ би требало да се започне со модусот 1, а по потреба да се зголемува б 7.

Модус коагулација

Модусот коагулација на апаратот е стандардно одбележан со сина боја согласно со IEC 60601-2-2-1998³³. Тој нуди две опции за работа: контактна коагулација (синоними десикација, „*pinpoint*“ коагулација) и спреј коагулација (синоним: фулгурација).

При изборот на модусот коагулација, ЕХГ генерира непрекинати синусоидни бранови со висок напон. Активниот период на испорака на електрична струја е само 6%, додека во 94% од времето работниот циклус е исклучен. При овој модус на работа настанува постепено загревање на ткивото и следствено негова коагулација: десикација или фулгурација.

При контактната коагулација, поради десикацијата на ткивото на контактното место се зголемува отпорот за премин на електрична струја, а со тоа се ограничува и термичкиот ефект во длабочината. На некој начин контактната коагулација е самоограничувачка. Но сепак, овој модус на работа нуди максимална хемостаза со поголемо оштетување на околното ткиво.

При спреј коагулацијата се користат најкратки активни периоди на генерирани електрични бранови со највисок напон. Високиот напон овозможува формирање на електричен лак меѓу електродата и ткивото, која е поставена на 2-4 мм од него и буквално распрснување на електричната струја врз ткивото. Електричниот лак доведува до формирање на коагулум во ткивото и негова фулгурација.

Користењето на модусот на контактна коагулација за дисекција на ткивото е штетно и опасно. Краткиот активен период на испорачана струја доведува до дисекција и карбонизација на ткивата. Вака изменетото ткиво има поголем отпор и неговото сечењето е побавно. Зголемување на брзината на сечење на споменатото ткиво може да се постигне со зголемување на излезната моќност од ЕХГ, но во тој момент се зголемува напонот, а како последица на тоа и термичкиот ефект врз околното ткиво. На тој начин се оштетува поголема количина на ткиво, постои можно оштетување на капиларите во околината, а како последица забавено зараснување и дисрупција на раните б' 7.

Кој модус ќе се избере зависи од посакуваниот ефект.

1.4.5 Излезна моќност на електрохируршкиот генератор (ЕХГ)

Регулирањето на излезната моќност на генераторот за секој модус е многу значајна. Изборот зависи од ефикасноста на моќноста на генераторот и од избраната електрода.

Бидејќи температурната промена на местото на контакт на електродата и ткивото е обратнопропорционална со контактната површина на електродата, колку контактната површина на електродата е помала, толку треба да е помала и излезната моќност на ЕХГ. Имено при веќе избрана електрода, излезната моќност на ЕХГ треба да е со најниска избрана вредност која овозможува континуирано сечење односно потребна коагулација.

1.4.6 Медиум меѓу електродата и ткивото

Оформувањето на електричниот лак помеѓу електродата и ткивото е определен и од медиумот кој постои меѓу нив. Воздухот како медиум меѓу електродата и ткивото е подобар спроводник од CO₂ гасот кој се користи при лапароскопската хирургија. Како добар проводник е опишан и аргонот.

1.5 Ткивен ефект при монополарната електрохирургија

Доброто познавање на принципите и можностите на електрохирургијата е од примарна важност за ефикасна монополарна електрохирургија односно за предизвикување на соодветен ткивен ефект.

Изборот на електрохируршкиот модус, излезната моќност на генераторот, типот на електродата е првенствено резултат на теоретските познавања на хирургот, но практичната примена при интервенција е комбинација од теоретските познавања и вештината на хирургот.

1.5.1 Сечење

Сечењето како електрохируршки процес претставува прогресивата клеточна вапоризација која настанува со движење на електродата.

За да се постигне пресекување на биолошкото ткиво, монополарната електрохирургија нуди неколку модуси и тоа „*pure cut*“, „*blend 1-3*“, а некои хирурзи го користат и модусот „*coag*“. Практично со сите споменати модуси може да се постигне пресекување, но локалниот ткивен ефект е различен.

При модусот „*pure cut*“ се постигнуваат чисти рабови на раната, без латерални термички ефекти, но и без хемостаза.

Со „*blend*“ модусот се добиваат рабови на раната со ограничен латерален термички ефект и постигната коагулација.

Кога се користи модусот „*coag*“ рабовите на раната се со значајни латерални термички оштетувања, карбонизирани со големо количество на мртви клетки кои го забавуваат зараснувањето на раната и доведуваат до значително поголем број компликации. Овој електрохируршки модус не треба да се користи за сечење на ткивото.

Доколу целта на ткивната инцизија е да се добијат чисти рабови како при инцизија со скалпел, споменатото најдобро се постигнува со:

- користење на монополарен инструмент;
- континуирана нисковолтажна високофреквентна наизменична електрична струја („*pure cut*“ модус);
- електрода со мала работна површина (игла / микроигла);
- минимална излезна моќност на ЕХГ која го предизвикува ефектот на сечење;

- електродата да се наоѓа во близина, но не и во непосреден контакт со ткивото;
- соодветна тракција и контратракција на ткивото;
- одржување на континуирана брзина на движење на електродата низ ткивото.

1.5.2 Коагулација

Денатурација на протеините и клеточна дехидратација се двата симултани процеси кои настануваат доколку температурата на ткивото во текот на 5 последователни минути се задржи на 50°C или моментално кога температурата на ткивото се движи меѓу 60 и 95°C. Таквата ситуација доведува до коагулација како електрохируршкиот ефект.

Коагулацијата може да биде контактна коагулација или спреј коагулација. Контактната коагулација се користи за затворање на луменот на крвните садови или други структури со лумен додека спреј коагулацијата обично се користи во лапароскопската хирургија за површно коагулирање на ткиво.

Контактната коагулација за да биде ефикасна потребно е да постои непосреден контакт на електродата со ткивото. Кога електродата е во непосреден допир со ткивото, целата енергија од електродата поминува во ткивото. При соодветно избрани параметри, електричната енергија треба да предизвика постепено ткивно загревање што доведува до коагулација.

При контактната апликација на електричната струја се можни манипулации со површината на електродата, со обемот на третираното ткиво и со времето на апликацијата.

Колку површината на електродата е поголема, густината на електричната струја ќе биде помала и ќе овозможи процес на постепено ткивно загревање или коагулација.

Значаен фактор е и количината на ткивото. Најсигурна коагулација се добива при апликацијата на електричната струја на строго таргетирана структура. Кога се коагулира крвен сад најдобро е тоа да се направи преку пинцета со која ќе се опфати луменот на крвниот сад. Кога ќе се компримира крвниот сад од него се истиснува крвта и се оневозможува губењето на топлината преку циркулирачката крв. Од друга страна со доближување на сидовите од крвниот сад еден до друг се олеснува нивното залепување.

Кога се користи модусот коагулација настанува постепено загревање на третираното место што доведува до негова десикација, коагулација и карбонификација, ако времето на апликација не се ограничи. Исушеното ткиво има поголем отпор. ЕХГ го детектира зголемениот отпор и реагира со зголемување на напонот на испорачаната електрична струја што дополнително го зголемува околотото ткивно уништување под услов временски да не се ограничи времето на апликацијата на електричната струја.

Контактната коагулација може да се предизвика и со модусот „*pure cut*” и со модусот „*coag*”.

Употребата на нисковолтажен континуиран високофреквентен наизменичен електричен бран (модусот „*pure cut*“) резултира со формирање на зона на коагулација со висок квалитет и конзистенција. Споменатиот модус доведува до хомогено затворање на крвниот сад.

Високоволтажната дисконтинуирана високофреквентна наизменична струја, модусот коагулација, доведува до површинска и нехомогена зона на коагулација. Температурата генерирана на ткивото околу електродата може да достигне до над 200°C при што настанува карбонификација на протеините од клетките, процес при кој се формираат шеќери. Ваквата комбинација доведува од една страна до слабо лепење на крвниот сад, но и до зголемена адхеренција на електродата или инструментот преку кој е направена коагулацијата со ткивото. Кога оваа електрода или инструментот ќе се одвои од ткивото може со себе да ја повлече и залепената круста што создава можност за повторно крварење.

Контактната коагулација најдобро е да се направи со:

- монополарен или биполарен инструмент;
- електроди кои имаат релативно голема работна површина;
- континуирана, нисковолтажна високофреквентна наизменична електрична струја („*pure cut*“ модус);

Спреј коагулацијата најдобро се изведува со :

- високоволтажна дисконтинуирана високофреквентна наизменична струја;
- електродата е најдобро да се држи во близина на ткивото.

1.6 Опасности при монополарната електрохирургија

Електрохирургијата, пред сè монополарната електрохирургија, во себе крие и опасности за пациентите и персоналот. Во основа опасностите може да се групираат како:

- опасност од пожар и експлозија;
- опасност од изгореници;
- опасност од интеракција со други електромедицински уреди;
- опасност од електрошок и
- опасност од „хируршкиот дим“.

Споменатите опасности најмногу се резултат на отсуство на теоретските познавања за електрохирургијата и потценување и занемарување на пропишаните мерки за превенција. Од друга страна пак, познавањето на споменатите опасности и нивното разбирање е основа за нивна успешна превенција³⁵.

1.6.1 Опасности од пожар и експлозија

Според Националната агенција за заштита од пожари на САД, електрохируршката опрема е опрема со висок ризик за којашто се потребни посебна едукација и обука. Во САД во текот на 2010 г. се пријавени шестотини пожари во операционите сали, вклучително и случаи со сериозни изгореници и со смртни последици. Податоци за Република Македонија недостасуваат³⁶.

За да дојде до пожар потребни се следниве три елементи:

- извор
- средина (оксигенатор) и
- гориво

Најчест извор на пожар во операциска сала се искра (електричен лак) од активирана активна електрода на ЕХГ, загреана активна електрода и искра од дефект на електричните уреди.

Активната електрода најмногу се загрева при контактна коагулација преку инструмент или кога електричниот лак се формира со „*spray coag.*“. Во таков случај може да дојде до запалување на залепената крв и ткиво на електродата. Или ако загреаната електрода дојде во контакт со суви гази или прекривки може да дојде до нивно запалување, а во услови на погодна средина и до пожар³⁷.

Прекумерното загревање на електродата треба да се контролира од страна на хирургот. При „*spray coag.*“ треба да се користи ниска излезна моќност и краткотрајни активации, а при индиректна контактна коагулација активирањето на ЕХГ да се прави дури после добар контакт на активната електрода со инструментот.

Чистењето на електродата треба да се прави само со влажна газа. При работа никогаш да не се приближува сува газа до електродата. Исто така неопходно е одржување и редовно сервисирање на електрохируршката опрема³⁸.

Користењето на O_2 , N_2O и компримиран воздух е вообичаена практика за време на анестезија. Посебно ризична е употребата на кислород преку отворен систем. Кислородот како потешок од воздухот може да се собере во неочекувани места како што се просторот под хируршките прекривки на главата, вратот, лицето, торзото и на тој начин да создаде средина со негова зголемена концентрација. Материјали кои не горат или тешко се запалуваат на нормален атмосферски воздух (концентрација на O_2 од 21%) во средина збогатена со кислород лесно се запалуваат, горат побргу и ослободуваат повеќе топлина. Во пријавените пожари во 2010 год. во САД во 65% од случаите пожарите настанале при хируршки интервенции на главата, лицето, вратот и градниот кош и во сите нив се користел отворен систем за давање на концентриран O_2 ³⁹.

Електрохирургијата во средина со висока концентрација на кислород (>30%) и во средина со лесно запаливи и експлозивни гасови треба да се користи со внимание. Алтернатива во вакви случаи е користење на класичните инструменти или ултразвучни хируршки ножеви.

Користењето на раствори со алкохол за дезинфекција на оперативното поле или лубриканти од лесно испарливи супстанции е посебно опасно. Лубрикантот или дезинфициенсот може да продрат во околните структури (на пр. дезинфициенсот може да навлезе во косата кога се чисти вратот). Особено е опасно ако не се причека дезинфициенсот да се исуши, а оперативното поле се прекрие со стерилни прекривки. Тогаш испарливите гасови остануваат заробени под покривките, а при активација на ЕХГ се создаваат одлични услови за пожар. Во вакви случаи оперативното поле треба да се исуши (спонтано или со гази), а потоа да се покрива со стерилни прекривки.

За да се превенираат опасностите од пожар и експлозија и да се намалат последиците од нив, потребно е теоретско познавање, практични вештини, услови и следење на новите технологии⁴⁰.

1.6.2 Опасност од изгореници

Изгорениците се најчесто пријавувани и детектирани повреди при монополарната ЕХ. Како што посакуваниот ефект на електрохирургијата зависи од концентрацијата на наизменичната високофреквентна струја на целното место, така и изгорениците како несакани термички повреди се резултат на концентрацијата на наизменичната високофреквентна струја на погрешно место.

Термички повреди може да настанат од активната електрода, на местото на дисперзивната/повратната електрода и на алтернативни места⁷.

Термички повреди на местото на активната електрода

Термичките повреди од активната електрода обично се должат на ненамерно и случајно активирање на ЕХГ кога активната електрода не е во близина на целното место.

Ваквите повреди може да настанат на неколку начини. Вообичаената практика е ЕХ молив или другите инструменти да се ставаат над стерилните прекривки над пациентот. Доколку настане ненадејно активирање на ЕХ молив во таа позиција може да настане изгореница на несакано место.

Вториот начин на настанување на овие повреди е при предвремено активирање на активната електрода. Се мисли на активирање на активната електрода кога таа е предалеку од целното ткиво поради што се создава „отворено струјно коло“, се зголемува напонот во ситемот на ЕХГ, а како краен резултат се креира електричен лак кој може да доведе до несакани термички повреди на околните структури.

Доцното исклучување на активната електродата, односно хирургот не ја исклучил електродата откако го постигнал посакуваниот ефект може исто така да доведе до повредување.

Друг вид повреди од активната електрода се повредите од резидуалната температура на електродата. Хирургот треба да избегнува екстремно загревање на електродата избегнувајќи нејзини долги активации и состојба со висок напон, а по завршената работа електродата да не ја допира веднаш до околните структури.

Посебен проблем претставува страничното ширење на топлината од местото на посакуваниот термички ефект. При монополарната ЕХ страничното термичко оштетување е најголемо во однос на другите електрохируршки начини на работа. Затоа модусот со висок напон (коагулација) не треба да се користи неразумно долго. Посебно се опасни ситуациите кога модусот коагулација се користи во близина на шупливи органи⁴¹.

Термички повреди на местото на повратната/дисперзивната електрода

Како резултат на големата површина на повратната електрода, концентрацијата на електричната енергија која се генерира на местото на контакт меѓу споменатата електрода и биолошкото ткиво е мала поради што и термичкиот ефект врз ткивото е минимален. Температурната промена на местото на контакт меѓу електродата и биолошкото ткиво е изразена преку формулата:

$$\text{Температурата на ткивото} = \left(\frac{I^2}{r^4} \right) \times R \times t$$

Јасно е дека најважна детерминанта која го определува ткивното загревање е контактната површина меѓу повратната електрода и ткивото.

При намалување на контактната површина меѓу повратната електрода и пациентот доаѓа до зголемување на концентрацијата на електричната струја на местото на контакт и следствено зголемување на термичкиот ефект врз биолошкото ткиво.

Лошо поставена повратна електрода; одлепување на електродата; постоење на влакна и нерамнини кои придонесуваат за лош контакт на електродата со ткивото се некои од причините за намалувањето на контактната површина на повратната електрода и пациентот.

Во минатото околу една третина од сите изгореници предизвикани од монополарна ЕХ се детектирани на местото на повратната електрода⁴². Со воведување на софтвер за мониторинг на квалитет при контакт (*RECOM*) на ЕХГ, изгорениците на местото на повратната електрода значително се намалениб.

Овој софтвер го регистрира квалитетот на воспоставениот контакт меѓу електродата и ткивото. Доколку се регистрира лош контакт на електродата со ткивото, настанува престанок на работата на ЕХГ проследен со звучен или визуелен аларм.

Во стандардни процедури оваа технологија функционира мошне добро. Но, при екстремни услови за работа како што се високо избрана моќност и долго време на апликација на електричната струја може да настане проблем.

Според податоците на *FDA* за негативните настани кај пациентите (*MAUDE Adverse Event Report*) при употреба на електрохируршките уреди, како основна причина се наведува човечкиот фактор, односно недостаток на базични теоретски познавања за електрохирургијата и непридржување до упатствата на производителите на опремата.

1.6.3 Опасности од хируршкиот дим

Хируршкиот дим претставува спореден продукт при сечење на биолошко ткиво со помош на било кој електрохируршки уред. Хируршки дим се создава и при сечење на биолошко ткиво со ласери и ултразвучни ножеви. Во основа се работи за иста смеса на материи, но со различна големина. Ласерите и ултразвучните ножеви произведуваат хируршки дим со поголеми видливи честички, за разлика од хируршкиот дим предизвикан од електрохируршките уреди каде микрочестичките се слабо видливи. Студиите покажуваат дека честичките кои се создаваат се со големина од 0,07 микрони (електрохирургија) до 0.35 микрони односно 6.5 микрони (ултразвучен скалпел).

Во себе хируршкиот дим може да содржи вируси (*HPV, HBV, HIV*) бактерии и бактериски спори (*Mycobacterium tuberculosis, E. coli, Staphylococcus*), туморски клетки и различни хемиски иритативни супстанции (*CO, S, водороден цијанид, перхлоретилен, јагленоводороди, бензен, формалдехид*).

Поради својот хемиски и биолошки состав големи количини на хируршкиот дим се потенцијално опасени за персоналот и за пациентите во сала поради што е потребно тој редовно да се отстранува според соодветните протоколи и регулативи.

2. МОТИВ НА СТУДИЈАТА

Електрохирургијата доведе до револуционерни промени во хирургијата. Со напредокот на електрониката таа станува сè попривлечна опција за изведување на различни хируршки процедури. Иако сè почесто се користи за сечење на подлабоките слоеви и ткива, постои одредена скепса за нејзина употреба во креирањето на кожните резони. Ова потекнува од стравувањето за термичко оштетување на кожата што би довело до отежнато зараснување на раните со последователно лош естетски резултат. За среќа митот за овие компликации полека избледува со одлични резултати.

Прегледот на литературата покажа бројни студии кои ги истакнуваат предностите на електрохирургијата во однос на конвенционалниот хируршки скалпел. Поголемиот дел од овие студии се од областа на абдоминалната и торакалната хирургија. Мал е бројот на студии кои ја засегаат употребата на електрохирургијата во креирањето на кожните резони во предел на главата и вратот.

Ова е прва студија во нашата земја која ќе го евалуира клиничкиот ефект на електрохирургијата во креирање на кожни резони во пределот на лицевата регија споредено со конвенционалниот хируршки скалпел. Тргувајќи од литературните податоци и од личните искуства, се надевам дека оваа клиничка студија ќе допринесе во разрешувањето на дилемите околу ефикасноста на електрохирургијата за изведувањето на кожни резони и во предел на лицевата регија.

3. ЦЕЛИ НА СТУДИЈАТА

За реализација на студијава по темелното запознавање со достапната литература и реалните модалитети воспоставени се следниве цели:

1. Да се одреди дали постои значајна разлика во времетраењето на постапката и количината на крвозагубата при работа со хируршки скалпел наспроти работа со електрохирургија;
2. Видот и инциденцата на интраоперативните и постоперативните компликации при работа со хируршки скалпел наспроти работа со електрохирургија;
3. Да се определи дали постои значајна разлика во постоперативната болка и употребата на постоперативна аналгезија кај групата на пациенти третирани со хируршки скалпел наспроти пациентите третирани со електрохирургија;
4. Да се процени естетскиот изглед на лузната и задоволството на пациентот во однос на крајниот изглед на лузната по постапката изведена со хируршки скалпел и со електрохирургија.

4. ДИЗАЈН НА СТУДИЈАТА

Проспективно, рандомизирано клиничко испитување.

Рандомизацијата се изведуваше со методот на кодирани коверти.

5. МАТЕРИЈАЛ

Оваа студија е работена на Универзитетската клиниката за пластична и реконструктивна хирургија при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Република Северна Македонија, а по одобрување од Етичката комисија на Медицинскиот Факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“.

Студијата вклучува 100 пациенти кои ги исполнија сите вклучувачки критериуми и ни еден исклучувачки критериум.

5.1 Критериуми за вклучување во студијата

Еден испитаник беше квалификуван за испитувањето доколку беше исполнето сè од наведеното подолу:

- возраст над 18 години од обата пола;
- пациент опериран како елективен случај;
- пациент со бенигни или малигни кожни промени во предел на лицевата регија. Челото, орбиталната регија, носот, инфраорбиталната регија, букалната регија, паротидеомасетеричната, зигоматичната, оралната и менталната регија беа естетските субединици од лицето кои се користеа во текот на испитувањето⁴³;
- пациент кај кој планираната оперативната постапка опфаќаше затворање на постоперативниот дефект со директна сутура или со кожна резенка;
- пациент кај кого ексцизијата се правеше на ниво на кожа и субкутано масно ткиво;
- своерачно потпишана информативна согласност за учество во студијата.

Исклучоци од критериумите за вклучување не беа дозволени.

5.2 Критериуми за исклучување од студијата

Еден испитаник не беше вклучен во испитувањето доколку стануваше збор за:

- возраст под 18 години;
- пациент опериран како итен случај;
- пациент претходно опериран или третиран со радиотерапија во предел на регијата каде се планираше оперативниот зафат;
- пациент кај кого постоперативниот дефект се планираше да биде решен со слободен кожен трансплантат;
- пациент кај кого хируршката постапка немаше да вклучува ексцизија на ткиво;
- пациент кај кого оперативната процедура покрај ексцизија на кожа и субкутано масно ткиво ќе опфатеше и ексцизија на фасција, мускулно или друго ткиво.

Исклучоци од критериумите за исклучување не беа дозволени.

Испитаниците беа повлечени од испитувањето од која било од следниве причини:

- испитаникот повеќе не се согласуваше да учествува во испитувањето;
- испитаникот не можеше да се најде за контрола и покрај разумните напори од страна на испитувачот да го контактира испитаникот;
- смрт на испитаникот.

6. МЕТОД

Пациентите од студиската популација (вкупно 100) кои ги исполнија сите вклучувачки и ниту еден исклучувачки критериум беа рандомизирани со методот на кодирани коверти во две групи. Во група А (скалпел) беа рандомизирани 50 пациенти кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на конвенционален хируршки скалпел број 15, а останатите 50 пациенти група Б (микроигла) беа пациенти кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со електрохирургија со електрода во облик на микроигла и димензија на нејзиниот врв од 0,06 милиметри.

Според стандардните оперативни протоколи се исцртуваа кожните резови. Се мереше дијаметарот на планираната кожна ексцизија кога таа имаше форма на круг или се мереа двата дијаметри (подолгиот и пократкиот) кога планираната кожната ексцизија имаше форма на елипса. Тоа беше потребно за да се пресмета периметарот на кожната ексцизија. Кога кожната ексцизија беше круг за пресметување на периметарот се користеше стандардната формула за периметар на круг:

$$P = 2r\pi$$

каде (P) е симболот за периметар, (r) е радиусот на кругот, а $\pi \approx 3.14$.

Кога кожната ексцизија беше елипса за пресметување на периметарот се користеше формулата на Рамамунијан:

$$P \approx \pi [3(a+b) - \sqrt{(3a+b)(a+3b)}]$$

каде (a) е подолгата оска односно дијаметар, а (b) е пократката оска односно дијаметар на елипсата.

Површината на ексцизијата (P) кога ексцизијата беше по форма круг се пресметуваше според формулата:

$$P = r^2\pi$$

Кога ексцизијата беше елиптична по форма, нејзината плоштина се пресметуваше според формулата:

$$P = \pi ab$$

Кај сите пациенти протоколарно беше аплицирана локална анестезија на лидокаин со адреналин (1%). Хируршките резови кои вклучуваа сечење на кожата и поткожното масно ткиво се изведуваа со хируршки скалпел (број 15) во групата А или со електрохирургија со електрода во облик на микроигла и модусот „*pure cut*” во групата Б.

Хемостазата во обете групи се изведуваше со помош на електрохирургијата со индиректна контактна коагулацијата преку хируршка Адсон пинцета со употреба на модусот сечење или модусот коагулација.

Се користеше електрохируршкиот генератор *KLS Martin Electrosurgical Unit ME MB 2*. Електрохируршкиот генератор кој се употребуваше беше сетиран така што модусот „*pure cut*” имаше вредност 12W, а модусот „*coag.*” 20W.

Пациентите не добива антибиотска профилакса предоперативно, според препораките на центарот за контрола и превенија на болестите од САД⁴⁴.

Инцизијата вклучуваше инцизија на епидермис и дермис. Инцизијата се сметаше за завршена со прикажувањето на хиподермисот. Се мереше времетраењето на инцизијата во секунди. Периметарот во милиметри поделен со времетраењето на инцизијата во секунди ја даваше брзината на инцизијата (*mm/s*).

Се мереше времетраењето на кожноста ексцизија во секунди. Ексцизијата се сметаше за завршена со завршувањето на хемостазата. Површината на ексцизијата во *mm²* поделена со времетраењето на истата мерено во секунди, ја додаваше брзината на ексцизијата (*mm²/s*).

Се мереше количината на крвозагубата (*ml/mm²*). Количината на крвозагубата се одредуваше посредно преку мерење на газите кои се користеа во текот на постапката. Прво се мереа сувите газии, а потоа газите натопени со крв во текот на оперативниот зафат. Разликата во масата меѓу двете мерења се сметаше како количина на изгубена крв. Притоа 1gr крв се сметаше за еквивалент на 1ml крв. Сукциона евакуација на крвта во текот на оперативната интервенција не се користеше.

По завршувањето на ексцизијата се оценуваше виталноста на ткивото. Виталноста на ткивото се оценуваше клинички преку проценка на бојата на ткивото и неговото крвоснабдување. Истовремено се бараа макроскопски знаци за постоење на термичка траума на кожата пресечена со електрохирургија во форма на подгорување и лупење на истата.

Раните се сутурираа во два слоја со употреба на единечни шевови. Поткожието се сутурираше со полиглактин 910 (*Vicryl 3/0*), додека кожата со силк фиброин (*Silk 4/0*) во форма на директна сатура онаму каде што немаше тензија, а со употреба на кожни резенки за растеретување на тензионите сили кај поголемите ексзии повторно со употреба на истиот сатурен материјал и начин на сатура.

Сите рани интраоперативно се преврзуваа со преврски натопени со антибиотски раствор. Ексцидираните примероци се испраќаа на патохистолошка евалуација.

Се забележуваше постоперативната аналгезија во првите 24 часа како и постоперативната аналгезија од 2 до 7 постоперативен ден. Аналгезија се даваше исклучиво на барање на пациентот. Од пациентите кои беа пуштени на домашно лекување се бараше да ја запишуваат примената орална аналгезија.

За време на контролните прегледи се следеше и постоење на постоперативни компликации. Појава на гнојна содржина или друга течна содржина контаминирана со патогени микроорганизми се сметаше за инфекцијата на раната. Целосно или делумно отворање на раната во длабочина како и сегментно или отворање на раната по целата должина беше оценувано како дехисценција на раната. Маргинална некроза околу раната и хематом во раната беа исто така забележани како постоперативни компликации.

Изгледот на лузната се оценуваше преку ПОСАС скалата за оценка на лузна, верзија 2.0. (Додаток 1).

Оваа скала се состои од две одделни нумерички скали: ПОСАС скала на набљудувач, која ја пополнува квалификувано лице (во нашата студија операторите) и ПОСАС скала за пациент која ја пополнува пациентот. Секоја од скалите вклучува листа на параметри базирани на клинички релевантни карактеристики на лузната^{45, 46, 47}.

Проценките на лузната од страна на набљудувачот/операторот беа вршени интраоперативно и на седум контролни прегледи, првиот, третиот, седмиот постоперативен ден, за време на вадење на конците (10-12 постоперативен ден), како и првиот, третиот и шестиот месец постоперативно. Со оваа скала се проценуваа шест параметри: васкуларноста, пигментацијата, дебелината, релјефот, еластичноста и површината на лузната.

Васкуларноста на лузната е определена со присуство на крвни садови во лузнестото ткиво. Проценката на васкуларноста се правеше преку проценка на количината на црвенило на лузната, а тестирано преку количината на вратена крв во лузната по нејзиното избледување со парче плексиглас.

Пигментација на лузната претставува нејзина кафеникава колорација поради присуството на пигмент (меланин). Истото се проценуваше по апликација на плексиглас на кожата со умерен притисок за да се елиминира ефектот на васкуларноста.

Дебелината на лузната е изразена со дистанцата меѓу епидермисот и поткожното масно ткаење, додека еластичност на лузната е можноста истата да се набере меѓу показалецот и палецот. Релјефот на лузната е дефиниран преку ирегуларностите на површината на лузната додека оддалеченоста меѓу странични рабови на лузната е нејзината површина.

За секој параметар постојат и дополнителни категории. Васкуларноста може да биде бледа, розева, црвена, виолетова и мешана. Пигментацијата: хипопигментација,

хиперпигментација или мешана. Дебелината на лузната: подебела или потенка. Релјефот: повеќе, помалку, мешан. Еластичноста на лузната: мека, тврда, мешана. Површината на лузната: експанзија, контракција, мешана.

Секој од параметрите прво се оценуваше квалитативно со определена категорија. Параметрите на кои при квалитативното оценување им беше препишан одреден атрибут / категорија (што подразбира состојба различна од нормалната кожа), следно беа анализирани за интензитетот на споменатата категорија на скала со вредности од 1 до 10 со назнака дека повисокиот број индицира полош резултат. Вредност 1 без одреден атрибут одговара на нормална кожа.

Збирот на бодовите од споменатите шест параметри го дава вкупниот резултат на ПОСАС скалата на набљудувачот кој може да се движи во рамките 6-60 поени. Најнискиот број, 6 поени, одговара на нормална кожа.

На крајот набљудувачот дава генерално мислење за изгледот на лузната на скала од 1 до 10.

Од пациентот се бараше самооценување на лузната првиот, третиот, и шестиот месец по завршувањето на оперативната процедура со користење на ПОСАС скалата за пациент верзија 2.0.

ПОСАС скалата за задоволство на пациентот опфаќа прашања за постоење на болки во предел на лузната, чешање во предел на лузната, впечатокот на пациентот за тоа дали бојата, тврдоста и дебелината на лузната е различна од нормалната кожа и дали е лузната е понеправилна од неговата нормалната кожа. Секое од споменатите прашања пациентот го бодуваше на скала 1-10 со назнака дека повисокиот број оди во прилог на полош резултат. На крајот пациентот го даваше и своето севкупно мислење за лузната споредено со нормалната кожа повторно истото ставајќи го на скалата 1-10.

7. СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА

За статистичка обработка на податоците, добиени во текот на истражувањето беше направена база во статистичкиот програм SPSS for Windows 17,0.

За тестирање на нормалноста во дистрибуцијата на податоците беа користени Kolmogorov-Smirnov и Shapiro-Wilks тестовите, како и мерките skewness и kurtosis.

Нумеричките, односно квантитативни белези со симетрична дистрибуција беа прикажани со просек и стандардна девијација, а оние со асиметрична дистрибуција со медијана.

Квалитативните, односно атрибутивни белези беа прикажани со дистрибуција на фреквенции.

За одредување на значајноста на разликите во анализираните параметри во испитуваните групи, беа користени, во зависност од дистрибуцијата на податоците тестови за зависни примероци (t - test for dependent samples, Wilcoxon – Matched pairs test); За одредување на значајноста на разликите во анализираните параметри меѓу испитуваните групи, беа користени, во зависност од дистрибуцијата на податоците тестови за независни примероци (t - test for independent samples, Mann – Whitney U test, Chi-square test, Fisher exact test.

За статистички сигнификантни беа земени вредностите на $p < 0.05$.

8. РЕЗУЛТАТИ

Студиската популација се состоеше од вкупно 100 испитаници кои ги исполнија сите вклучувачки и ниту еден исклучувачки критериум. Испитаниците беа рандомизирани во 2 групи: група А (скалпел) која ја сочинуваа 50 пациенти, кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на конвенционален хируршки скалпел број 15 и група Б (микроигла) која ја сочинуваа 50 пациенти, кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со електрохирургија со електрода во облик на микроигла.

8.1 Демографски карактеристики

8.1.1 Пол

Во табела 2 и слика 7 е прикажана половата структура на испитаниците од двете групи. Со анализа се забележува дека двете групи испитаници беа хомогени во однос на половата структура ($p=0.31$).

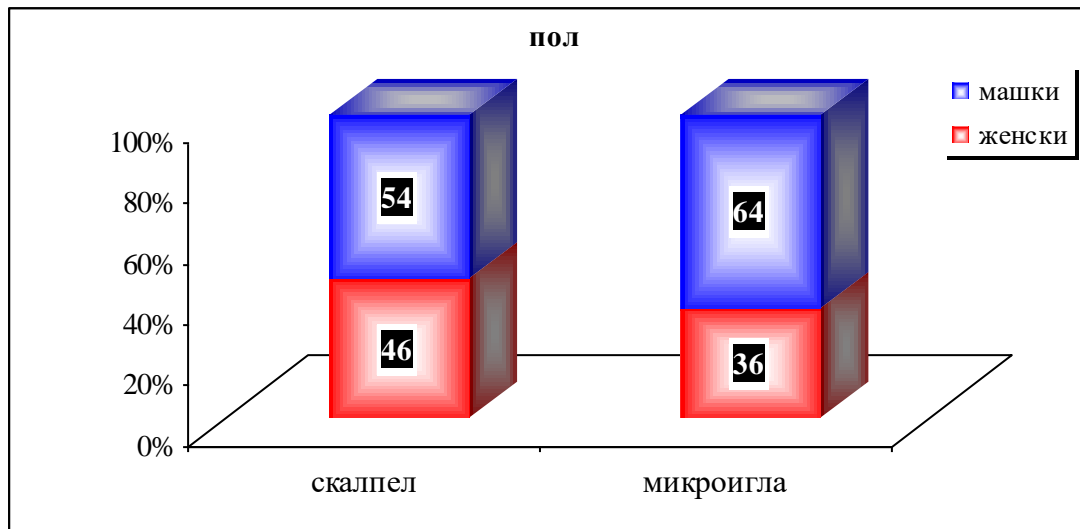
Женските пациенти беа застапени со 46% (23/50) во група А и со 36% (18/50) во група Б. Машките пациенти беа мнозинство во двете групи, со 54% (27/50) во групата пациенти третирани со конвенционален хируршки скалпел, и со 64% (32/50) во групата пациенти третирани со електрохирургија.

Табела 2. Полова структура на испитаниците

Пол	постапка			<i>p value</i>
	n	група А скалпел n(%)	група Б микроигла n(%)	
Женски	41	23 (46%)	18 (36%)	0.31 <i>ns</i>
Машки	59	27 (54%)	32 (64%)	

p (Chi-square test)

Слика 7. Полова структура на испитаниците



8.1.2 Возраст

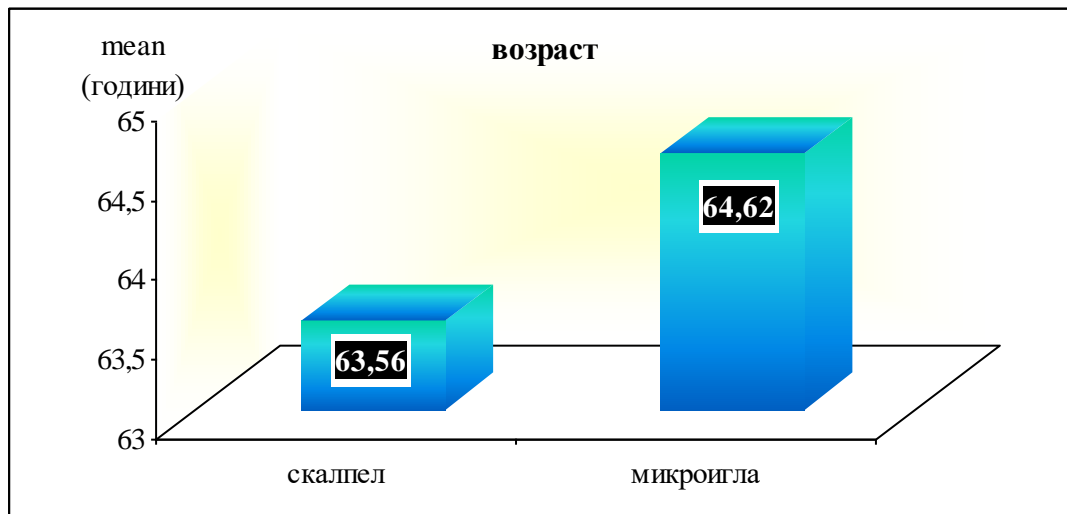
Пациентите кај кои хируршките резови беа направени со употреба на конвенционален хируршки скалпел беа несигнификантно помлади од пациентите кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со електрохирургија со електрода во облик на микроигла ($p=0.42$). Просечната возраст на пациентите од група А беше 63.56 ± 18.5 години, а на пациентите од група Б изнесуваше 64.62 ± 10.9 години (табела 3, слика 8).

Табела 3. Возрасна структура на испитаниците

Групи	Descriptive Statistics (возраст)			<i>p value</i>
	<i>n</i>	<i>mean ± SD</i>	<i>min - max</i>	
Скалпел	50	63.56 ± 18.5	19 – 86	0.42 <i>ns</i>
Микроигла	50	64.62 ± 10.9	44 – 92	

p(Student *t*-test)

Слика 8. Возрасна структура на испитаниците



8.2 Дистрибуција на испитаниците во однос на дијагнозата

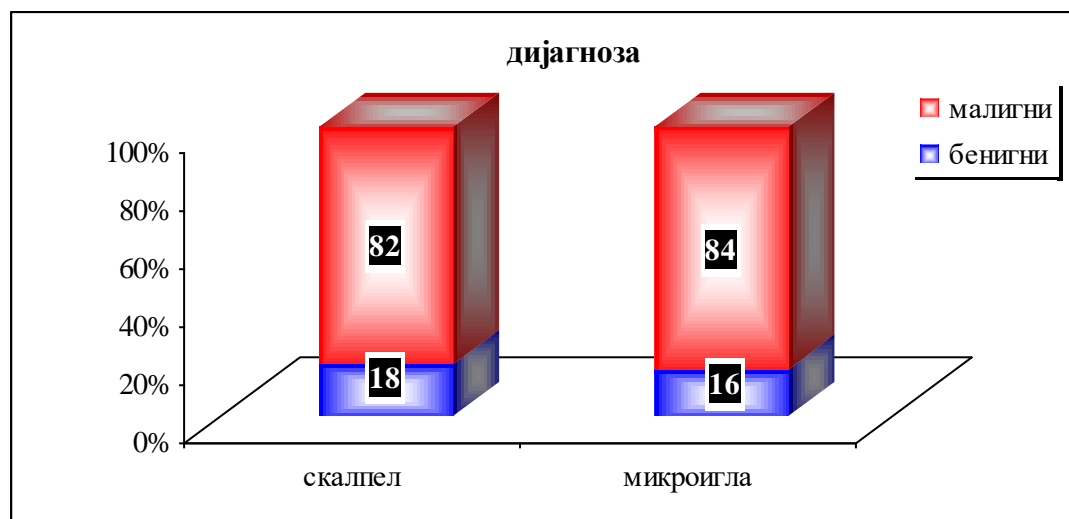
Дистрибуцијата на кожните промени во однос на патохистолошката дијагноза, покажа дека и во двете групи доминираат малигни промени – 82% (41) во групата со скалпел, и 84% (42) во групата со микроигла. И статистичката анализа покажа дека видот на користена хируршка метода не се разликуваше сигнификантно кај пациентите во зависност од патохистолошката дијагноза на кожната промена ($p=0.79$) (табела 4, слика 9).

Табела 4. Дистрибуција на пациентите во однос на дијагнозата

дијагноза	постапка			<i>p value</i>
	<i>n</i>	група А скалпел <i>n</i> (%)	група Б микроигла <i>n</i> (%)	
бенигни		9 (18)	8 (16)	0.79 <i>ns</i>
малигни		41(82)	42 (84)	

p (Chi-square test)

Слика 9. Дистрибуција на пациентите во однос на дијагнозата



8.3 Дистрибуција на кожните промени по лицеви регии

Во табела 5 е прикажана дистрибуцијата на кожните промени кои беа предмет на оперативен третман во однос на одделните лицеви регии. Се забележува дека и кај двете групи на испитаници постои слична дистрибуција на кожните промени во однос на одделните лицеви регии. Исто така се забележува дека кожните промените кои беа отстранети најчесто се лоцирани во предел на носот и кај двете групи на испитаници.

Табела 5. Дистрибуција на кожните промени по лицеви регии

Регија	постапка		
	п	скалпел <i>n</i>	микроигла <i>n</i>
Nasal region	38	21	17
Infraorbital region	18	9	9
Oral region	5	2	3
Orbital region	14	8	6
Frontal region	15	7	8
Mental region	2	1	1
Parotidomasseteric region	1	1	
Zygomatic region	4	1	3
Buccal region	2		2
Temporal region	1		1

8.4 Дистрибуција на пациентите според начинот на постоперативната реконструкција

Директна сатура како начин за решање на постоперативниот дефект беше користена кај половина од пациентите 50% (25/50) оперирани со скалпел. Кај останатата половина од

овие пациенти 50% (25/50) постоперативниот дефект беше затворен со користење на локална резенка.

Кај пациентите оперирани со електрохирургија почесто беше користена локална резенка – 56% (28 / 50) од директна сутура 44% (22/50) за решавање на постоперативниот дефект (табела 6, слика 10).

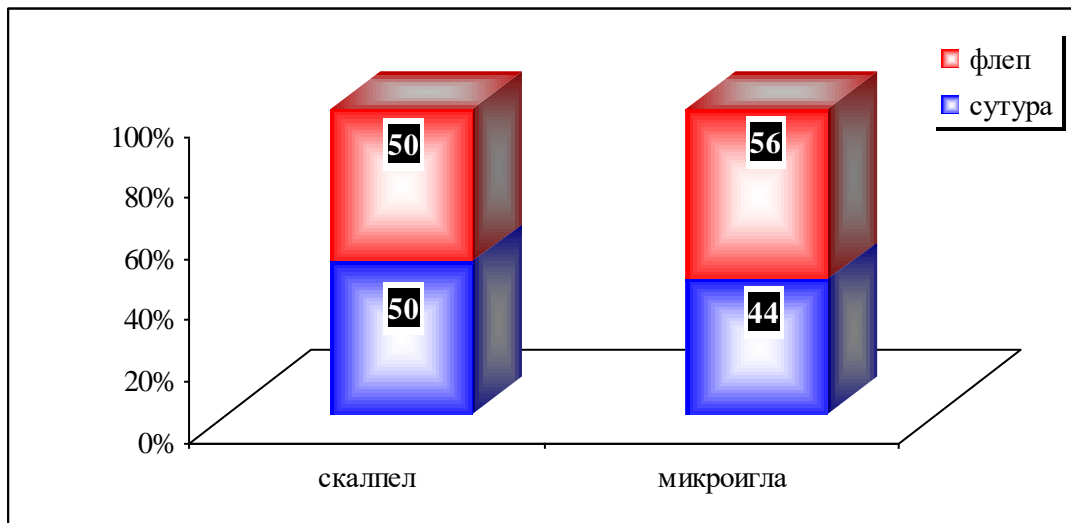
Статистичката анализа со употреба на *Chi-square* тестот покажа дека не постои статистички сигнификантана разлика меѓу начинот на решавање на постоперативниот дефект меѓу двете испитувани групи ($p=0.55$).

Табела 6. Дистрибуција на пациентите според начинот на постоперативната реконструкција

	N	постапка		p value
		скалпел n(%)	микроигла n(%)	
Сутура	47	25 (50)	22 (44)	0.55 ns
Резенка	53	25 (50)	28 (56)	

p (*Chi-square test*)

Слика 10. Дистрибуција на пациентите според начинот на постоперативната реконструкција



8.5 Брзина на инцизијата

Брзината на инцизијата беше сигнификантно поголема кај пациентите кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на електрохирургија со електрода во облик на микроигла, споредено со пациентите кај кои хируршките резови беа направени со скалпел $mean\ 3.17 \pm 1.3$, $median\ 2.9$ vs 2.6 ± 1.1 , $median\ 2.45$; $p=0.025$ (табела 7, слика 11).

Табела 7. Брзина на инцизијата

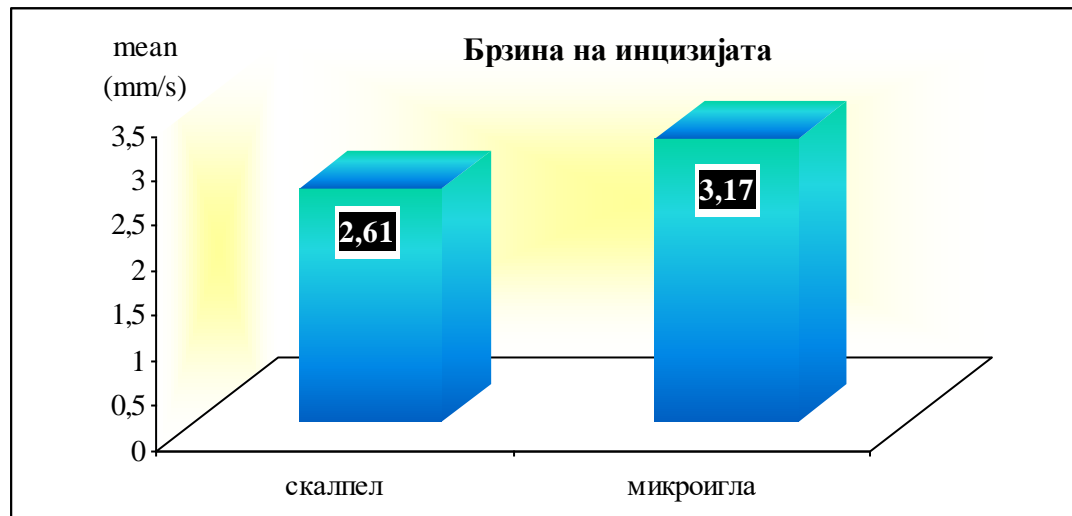
Групи	Брзина на инцизијата (mm/s)			p value
	n	mean ± SD	min - max	
Скалпел	50	2.61 ± 1.1	0.7 – 5.1	0.02 sig
Микроигла	50	3.17 ± 1.3	0.7 – 6.3	

p(Student t-test)

Групи	Брзина на инцизијата (mm/s)			p value
	n	mean ± SD	median (range)	
Скалпел	50	2.61 ± 1.1	2.45 (0.7 – 5.1)	0.025 sig
Микроигла	50	3.17 ± 1.3	2.9 (0.7 – 6.3)	

p(Mann-Whitney test)

Слика 11. Брзина на инцизијата



8.6 Брзина на ексцизијата

Во групата пациенти оперирани со електрохирургија беше регистрирана сигнификантно поголема брзина на ексцизијата компарирано со групата пациенти оперирани со конвенционален хируршки скалпел 2.1 ± 1.1 , median 1.85 vs 1.69 ± 0.1 , median 1.5; $p=0.035$ (табела 8, слика 12).

Табела 8. Брзина на ексцизијата

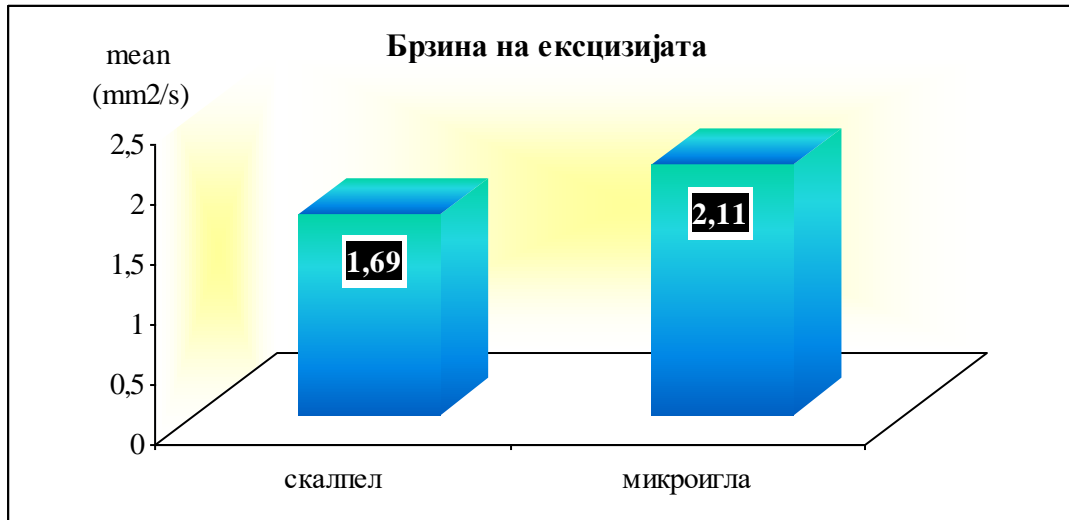
Групи	Брзина на ексцизијата (mm^2/s)			<i>p value</i>
	<i>n</i>	<i>mean</i> \pm <i>SD</i>	<i>min - max</i>	
Скалпел	50	1.69 ± 0.97	0.4 – 6.7	0.0498 sig
Микроигла	50	2.11 ± 1.1	0.5 – 6.0	

p(Student *t*-test)

Групи	Брзина на ексцизијата (mm^2/s)			<i>p value</i>
	<i>n</i>	<i>mean</i> \pm <i>SD</i>	<i>median (range)</i>	
Скалпел	50	1.69 ± 0.97	1.5 (0.4 – 6.7)	0.0355 sig
Микроигла	50	2.11 ± 1.1	1.85 (0.5 – 6.0)	

p(Mann-Whitney test)

Слика 12. Брзина на ексцизијата



8.7 Крвозагуба

Кога крвозагубата беше анализирана како ml/mm^2 , двете групи пациенти сигнификантно се разликуваа во однос на изгубената крв, за вредност на $p=0.0001$. Крвозагубата беше значајно помала кај пациентите кај кои оперативниот зафат беше направен со електрохирургија, во споредба со пациентите оперирани со конвенционален скалпел - mean 0.009 ± 0.006 , median 0.006 vs mean 0.017 ± 0.013 , median 0.014 (табела 9, слика 13).

Табела 9. Крвозагува (ml/mm^2)

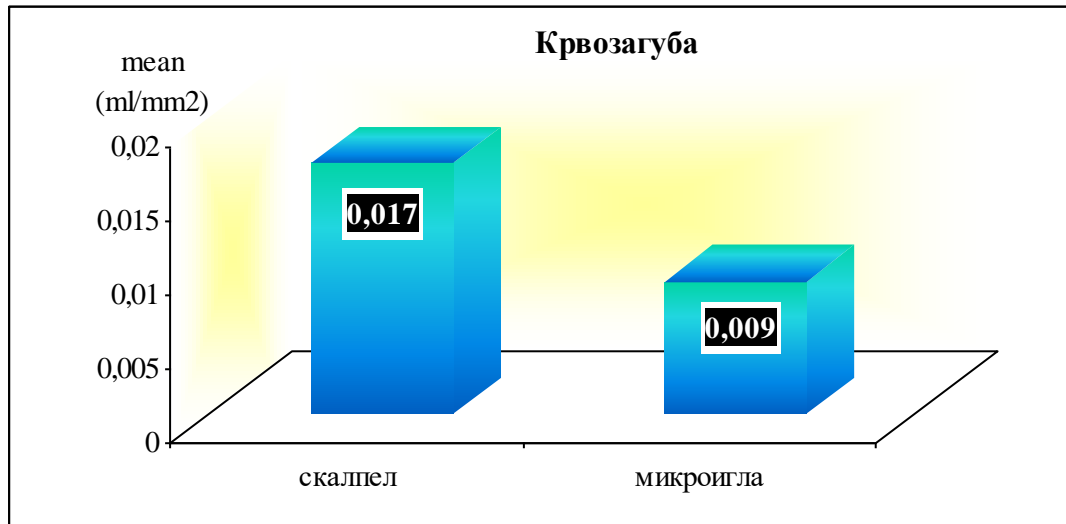
групи	Крвозагува (ml/mm^2)			p value
	n	mean \pm SD	min - max	
скалпел	50	0.017 ± 0.013	0.003 – 0.062	0.00018 sig
микроигла	50	0.009 ± 0.006	0.002 – 0.03	

p(Student t-test)

групи	Крвозагува (ml/mm^2)			p value
	n	mean \pm SD	median (range)	
скалпел	50	0.017 ± 0.013	0.014 (0.003 – 0.062)	0.00011 sig
микроигла	50	0.009 ± 0.006	0.006 (0.002 – 0.03)	

p(Mann-Whitney test)

Слика 13. Крвозагуба ml/mm^2



8.8 Постоперативна болка

На денот на оперативната интервенција, постоперативна аналгезија сигнификантно почесто примаа пациентите од групата со скалпел компарирано со пациентите од групата со електрохирургија ($p=0.024$), односно, непосредно по интервенцијата обезболување беше извршено кај 50% (25/50) пациенти кај кои е применет конвенционален метод со скалпел, и кај 28% (14/50) пациенти кај кои е применета електрохируршката метода со електрода во вид на микроигла.

И во сите останати анализирани временски точки, пациентите од групата со скалпел почесто од пациентите од групата со електрохирургија примаа аналгезија, но без статистички потврдена разлика меѓу двете групи ($p>0.05$).

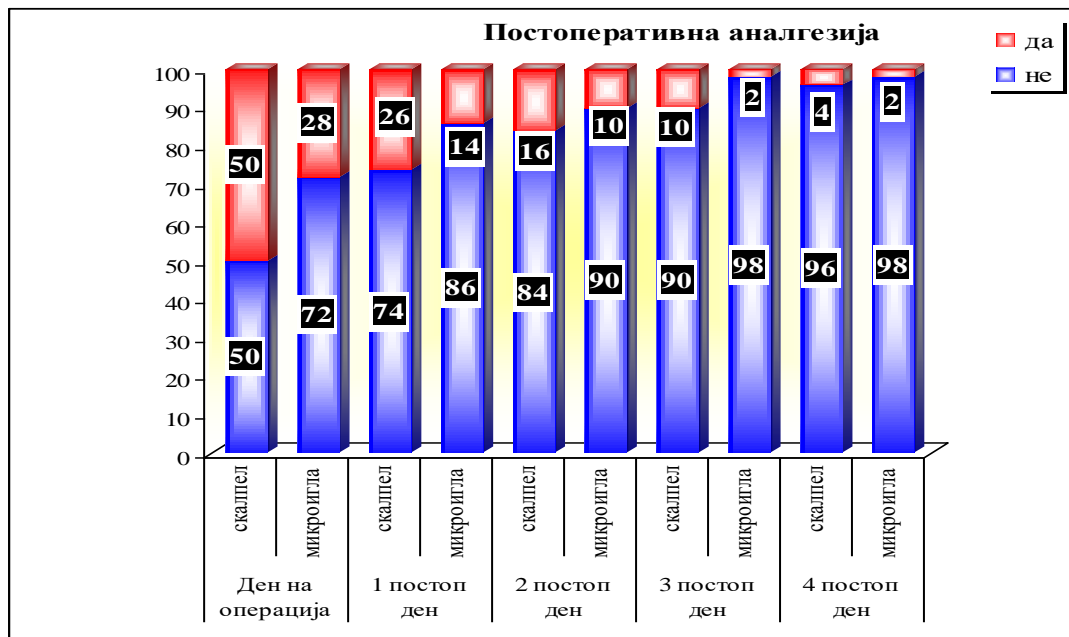
Аналгезија примија 26% (13/50) пациенти од групата со скалпел и 14% (7/50) пациенти од групата со електрохирургија првиот постоперативен ден; 16% (8/50) пациенти од групата со скалпел и 10% (5/50) пациенти од групата со електрохирургија вториот постоперативен ден; 10% (5/50) пациенти од групата со скалпел и 2% (1/50) пациенти од групата со електрохирургија третиот постоперативен ден; 4% (2/50) пациенти од групата со скалпел и 2% (1/50) пациенти од групата со електрохирургија примија аналгезија четвртиот ден по оперативната интервенција (табела 10, слика 14).

Табела 10. Постоперативна аналгезија по денови

Постоперативна аналгезија	N	постапка		p value
		скалпел n(%)	микроигла n(%)	
Постоперативна аналгезија - Ден на операција				
не	61	25 (50)	36 (72)	^a 0.024 sig
да	39	25 (50)	14 (28)	
Постоперативна аналгезија - 1 постоп ден				
не	80	37 (74)	43 (86)	^a 0.13 ns
да	20	13 (26)	7 (14)	
Постоперативна аналгезија - 2 постоп ден				
не	87	42 (84)	45 (90)	^a 0.37 ns
да	13	8 (16)	5 (10)	
Постоперативна аналгезија - 3 постоп ден				
не	94	45 (90)	49 (98)	^b 0.204 ns
да	6	5 (10)	1 (2)	
Постоперативна аналгезија - 4 постоп ден				
не	97	48 (96)	49 (98)	^b 1.0 ns
да	3	2 (4)	1 (2)	

^ap (Chi-square test) ^bp (Fisher exact two-tailed)

Слика 14. Постоперативна аналгезија по денови



Во целиот период на следење, односно 4 дена постоперативно, аналгезија примија 54% (27/50) пациенти кај кои оперативниот зафат беше извршен со скалпел и 34% (17/50) пациенти кај кои истото беше направено со електрохирургија. Овие резултати покажуваат дека постоперативна аналгезија почесто била индицирана при примена на конвенционален

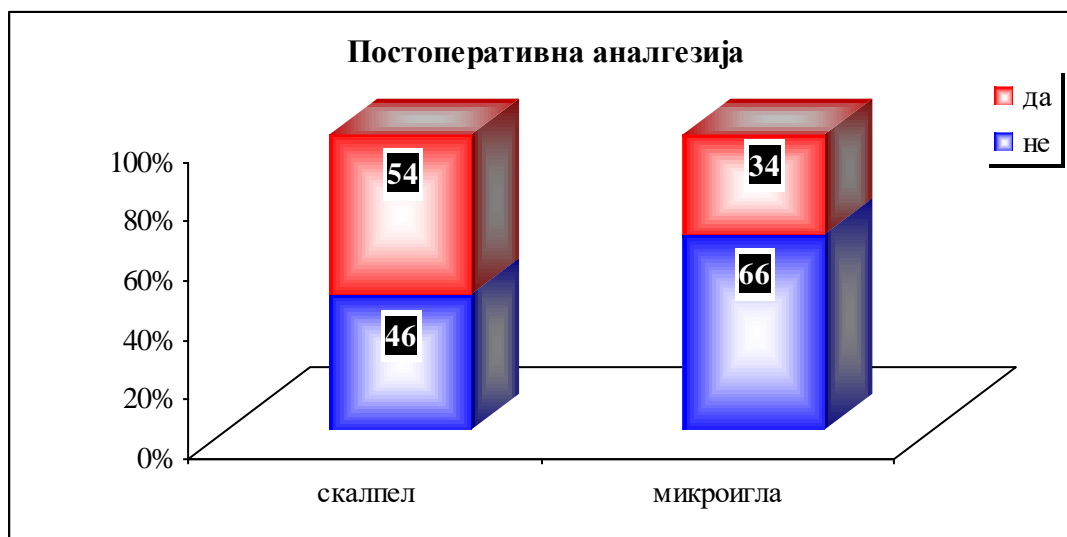
скалпел во споредба со електрохирургија со статистички потврдена сигнификантност ($p=0.044$) (табела 11, слика 15).

Табела 11. Постоперативна аналгезија-вкупно

Постоперативна аналгезија	постапка			<i>p value</i>
	<i>N</i>	скалпел <i>n</i> (%)	микроигла <i>n</i> (%)	
не	56	23 (46)	33 (66)	0.044 sig
да	44	27 (54)	17 (34)	

p (Chi-square test)

Слика 15. Постоперативна аналгезија - вкупно



8.9 Корелација меѓу постоперативната аналгезија и површината на ексцизијата

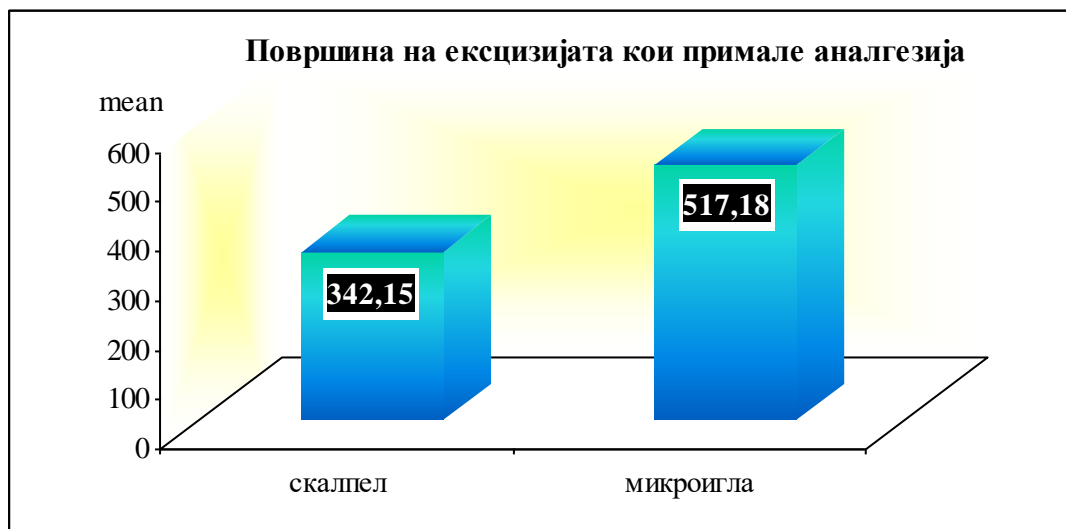
Видот на користената хируршка метода кај пациентите кои примале аналгезија имаше сигнификантно влијание на површината на ексцизија ($p=0.004$). Површината на ексцизијата беше сигнификантно поголема кај пациентите кои имаа потреба од аналгезија, а беа третирани со електрохирургија - *median* 471 (ранк 283 - 589) споредено со пациентите кои исто така имаа потреба од аналгезија, а беа третирани со конвенционална метода - *median* 259 (ранк 170- 365) (табела 12, слика 16).

Табела 12. Корелација меѓу постоперативната аналгезија и површината на ексцизијата

групи	Површина на ексцизијата кои примале аналгезија (mm^2)			<i>p value</i>
	<i>n</i>	<i>mean</i> \pm <i>SD</i>	<i>median (IQR)</i>	
скалпел	27	342.15 \pm 281.1	259 (170- 365)	0.004 sig
микроигла	11	517.18 \pm 253.3	471 (283 - 589)	

p(Mann-Whitney test)

Слика 16. Корелација меѓу постоперативната аналгезија и површината на ексцизијата



8.10 Компликации

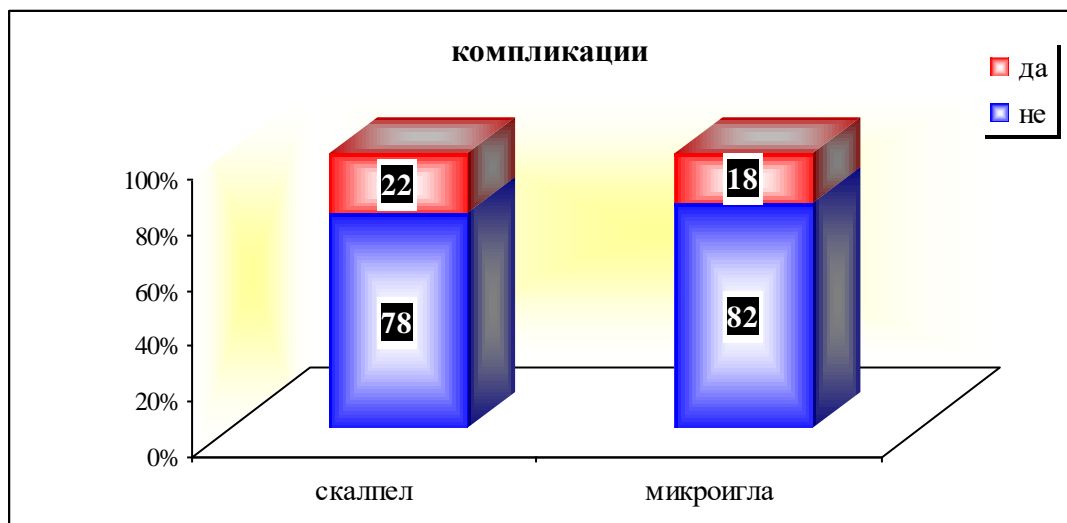
Резултатите од истражувањето покажаа дека по интервенцијата компликации се појавија кај 22% (11/50) пациенти од групата пациенти оперирани со скалпел, и кај 18% (9/50) пациенти оперирани со електрохирургија. Статистичката анализа не ја потврди како сигнификантна разликата во зачестеноста на регистрираните компликации во зависност од видот на користената метода, конвенционална метода или електрохирургија ($p=0.62$) (табела 13, слика 17).

Табела 13. Компликации-генерално

генерално компликации	<i>n</i>	постапка		<i>p value</i>
		скалпел <i>n</i> (%)	микроигла <i>n</i> (%)	
не	80	39 (78)	41 (82)	0.62 ns
да	20	11 (22)	9 (18)	

p (Chi-square test)

Слика 17. Компликации - генерално



Пациентите од двете групи несигнификантно се разликуваа и во однос на регистрираните одделни типови на постоперативни компликации ($p > 0.05$), иако најголем дел од нив почесто беа асоцирани со хируршки зафат направен со скалпел. Исклучок претставуваше некрозата како постоперативна компликација која сигнификантно почесто беше присутна во групата пациенти оперирани со скалпел ($p = 0.045$) (табела 14, слика 18).

Инфекција по извршената интервенција незначајно почесто имаа пациентите оперирани со електрохирургија, односно 7.5% (4/50) пациенти и ниту еден од пациентите оперирани со скалпел.

Постоперативен хематом незначајно почесто беше забележан кај пациентите третирани со конвенционална метода, односно кај 8% (4/50) пациенти оперирани со конвенционален хируршки скалпел, а само кај еден пациент опериран со електрохирургија (2%).

Продолжено зараснување на рана несигнификантно почесто беше регистрирано кај пациентите третирани со конвенционална метода, односно кај 20% (10/50) пациенти од групата пациенти оперирани со скалпел, а кај 8% (4/50) од групата пациенти оперирани со електрохирургија.

Пациентите оперирани со конвенционална метода несигнификантно почесто од пациентите оперирани со електрохирургија имаа дехисценција на рана - 18% (9/50) vs 6% (3/50).

Некроза беше сигнификантно почеста компликација кај пациентите оперирани со конвенционална метода, односно таа беше забележана кај 16% (8/50) пациенти од групата

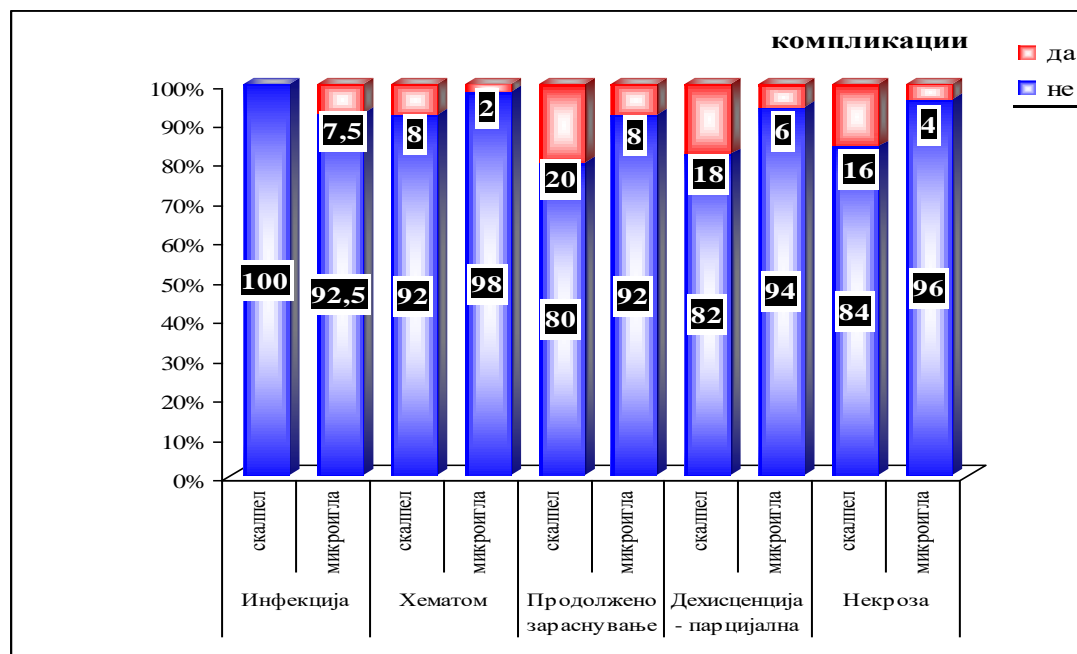
пациенти оперирани со скалпел, а кај 4% (2/50) од групата пациенти оперирани со електрохирургија (табела 14, слика 18).

Табела 14. Анализа на одделните компликации по групи

компликации	n	постапка		p value
		скалпел n(%)	микронгла n(%)	
Инфекција				
не	96	50 (100)	46 (92.5)	^b 0.12 ns
да	4	0	4 (7.5)	
Хематом				
не	95	46 (92)	49 (98)	^b 0.36 ns
да	5	4 (8)	1 (2)	
Продолжено зараснување				
не	86	40 (80)	46 (92)	^a 0.08 ns
да	14	10 (20)	4 (8)	
Дехисценција – парцијална				
не	88	41 (82)	47 (94)	^a 0.06 ns
да	12	9 (18)	3 (6%)	
Некроза				
не	90	42 (84)	48 (96)	^a 0.045 sig
да	10	8 (16)	2 (4)	

^ap (Chi-square test) ^bp (Fisher exact, two tailed)

Слика 18. Анализа на одделните компликации по групи



8.11 Макроскопски знаци за термичка траума на кожата

Макроскопски знаци за термичка траума на кожата во форма на подгорување на кожата и лупење на кожата околу инцизионата линија беше регистрирано само во групата пациенти оперирани со електрохирургија.

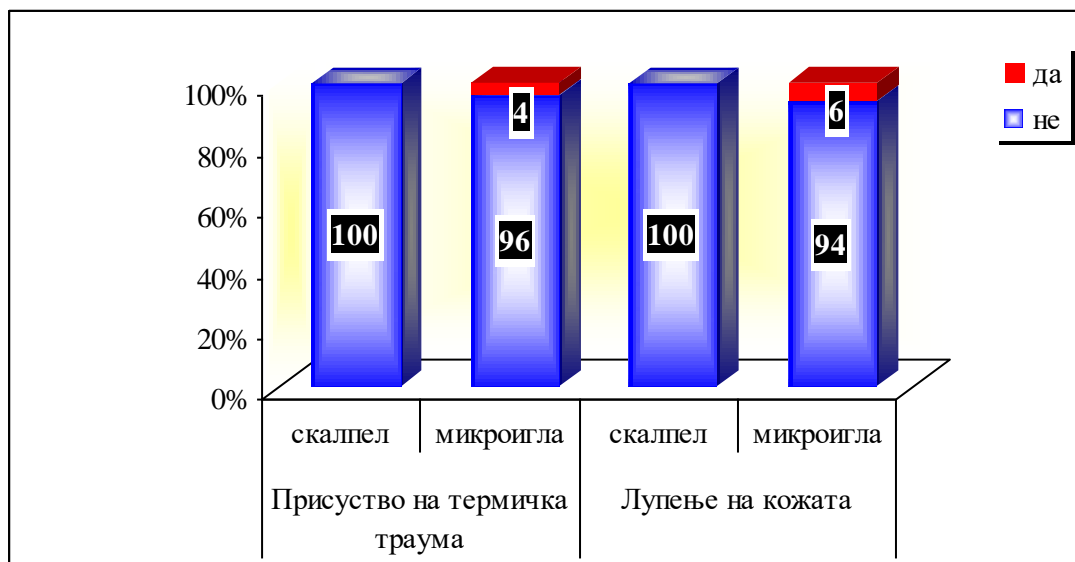
Термичката траума беше присутна само кај 4% (2/50) додека лупењето на кожа беше регистрирано кај 6% (3/50) пациенти кај кои хируршкиот рез беше направен со електрохирургија (табела 15, слика 19).

Табела 15. Макроскопски знаци за присуство на термичка траума

	n	постапка		p value
		скалпел n(%)	микроигла n(%)	
Присуство на термичка траума				
Не	98	50 (100)	48 (96)	0.49 ns
Да	2	0	2 (4)	
Лупење на кожата				
Не	97	50 (100)	47 (94)	0.24 ns
Да	3	0	3 (6)	

p (Fisher exact, two tailed)

Слика 19. Макроскопски знаци за присуство на термичка траума



8.12 Оцена на лузната

8.12.1 Оцена на лузната од страна на набљудувачот

Во овој дел од истражувањето прикажани се резултатите од компаративната анализа, меѓу пациентите кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на конвенционален хируршки скалпел и со електрохирургија со електрода во облик на микроигла, а во однос на оценката на лузната која ја дадоа испитувачите, односно операторите, анализирано преку ПОСАС скалата на набљудувач за оценка на лузна верзија 2.0.

Проценките на лузната беа вршени интраоперативно, и на 7 контролни прегледи, првиот, третиот, седмиот, и десетиот ден постоперативно, како и првиот, третиот и шестиот месец постоперативно.

Беа анализирани 6 параметри: васкуларност, пигментација, дебелина, релјеф, еластичност и површина на лузната.

Васкуларност на лузната

Васкуларноста на лузната определена со присуството на крвни садови во лузнестото ткиво е анализирана квалитативно во однос на пребоеноста (бледа, розева, црвена, виолетова и мешана пребоеност).

Во табела 16 прикажана е квалитативната оцена на докторите, за васкуларноста на лузната во целиот анализиран период, кај пациентите од скалпел и електрохирургија групата.

Васкуларноста на лузната кај двете групи пациенти беше сигнификантно различно оценета интраоперативно ($p=0.01$), и на последната контрола ($p=0.003$).

Во текот на самата интервенција, пациентите од скалпел групата значајно почесто од пациентите од електрохирургија групата имаа васкуларност на лузната како и нормална кожа 16% (8/50) вс 0.

На крајот на следењето, по 6 месеци од интервенцијата, васкуларност на лузната идентична со нормалната кожа значајно почесто имаа пациентите од електрохирургија групата 60% (30/50) вс 30% (15/50).

Од резултатите прикажани во табела 16, исто така се забележува дека во двете групи доминантна беше розева боја на васкуларност, а потоа црвена боја.

Табела 16. Васкуларност на лузната според категории во функција на времето

		Васкуларност						
време	групи	нормална n(%)	блед n(%)	розов n(%)	црвен n(%)	виолетов n(%)	мешан n(%)	p-level
интраопер.	скалпел	8(16)		32(64)	10(20)			^a 0.01sig
	микроигла	0		32(64)	18(36)			
1 ден	скалпел	2(4)		37(74)	10(20)	1(2)		ns
постопер.	микроигла	1(2)		36(72)	13(26)			
3 ден	скалпел	2(4)		38(76)	9(18)	1(2)		ns
постопер.	микроигла	1(2)		34(68)	15(30)			
7 ден	скалпел	4(8)	1(2)	36(72)	8(16)		1(2)	ns
постопер.	микроигла	1(2)		43(86)	6(12)			
10 ден	скалпел	7(14)	1(2)	39(78)	3(6)			ns
постопер.	микроигла	5(10)		37(74)	7(14)	1(2)		
1 месец	скалпел	3(6)		31(62)	16(32)			ns
постопер.	микроигла	2(4)		32(64)	13(26)	3(6)		
3 месец	скалпел	8(16)	10(20)	32(64)				ns
постопер.	микроигла	7(14)	18(36)	24(48)	1(2)			
6 месец	скалпел	15(30)	28(56)	7(14)				^b 0.003 sig
постопер.	микроигла	30(60)	18(36)	2(4)				

^ap(Yates Chi-square test)= 6.66 df=1 p=0.0099

^bp (Chi-square test) = 9.1 df=1 p=0.0026

Во табела 17 се прикажани скоровите од ПОСАС скалата на набљудувач верзија 2.0 кај пациентите од скалпел и електрохирургија групата, во анализираниот временски период, а кои се однесуваат на интензитетот на васкуларноста на лузната споредено со нормалната кожа.

Анализата на овие резултатите покажа дека докторите значајно различно го оценија интензитетот на васкуларноста на лузната кај пациентите од скалпел и електрохирургија групата, на денот на интервенцијата, и на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, додека на останатите контролни прегледи, интензитетот на васкуларноста на лузната кај двете групи пациенти не беше значајно различно оценет.

За $p=0.046$ се потврди статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи пациенти, во однос на интензитетот на васкуларноста на лузната, интраоперативно. Во тек на самата интервенција, докторите го оценија интензитетот на васкуларноста на лузната во скалпел групата со сигнификантно пониски скорови споредено со електрохирургија групата. Скорот за васкуларност имаше просечна вредност и медијана од 1.88 ± 0.4 ; median 2 во скалпел групата, 2.0 ± 0 ; median 2 во електрохирургија групата.

Статистички сигнификантна разлика за вредност на $p=0.005$, се потврди во скорот за интензитетот на васкуларност на лузната меѓу двете групи пациенти, шестиот месец по интервенцијата. Значајно пониски скорови за интензитетот на васкуларноста на лузната,

докторите доделија на пациентите од електрохирургија групата – *mean* 1.38 ± 0.5 , *median* 1 vs *mean* 1.70 ± 0.5 ; *median* 2 во скалпел групата.

Добиените статистички резултати покажуваат дека, според оценките на операторите, интензитетот на васкуларноста на лузната сигнификантно повеќе се разликуваше од нормалната кожа кај пациентите од електрохирургија групата, споредено со пациентите од скалпел групата интраоперативно, додека на крајот на следењето, по 6 месеци, васкуларноста на лузната била значајно поразлична од нормалната кожа кај пациентите од скалпел групата (табела 17).

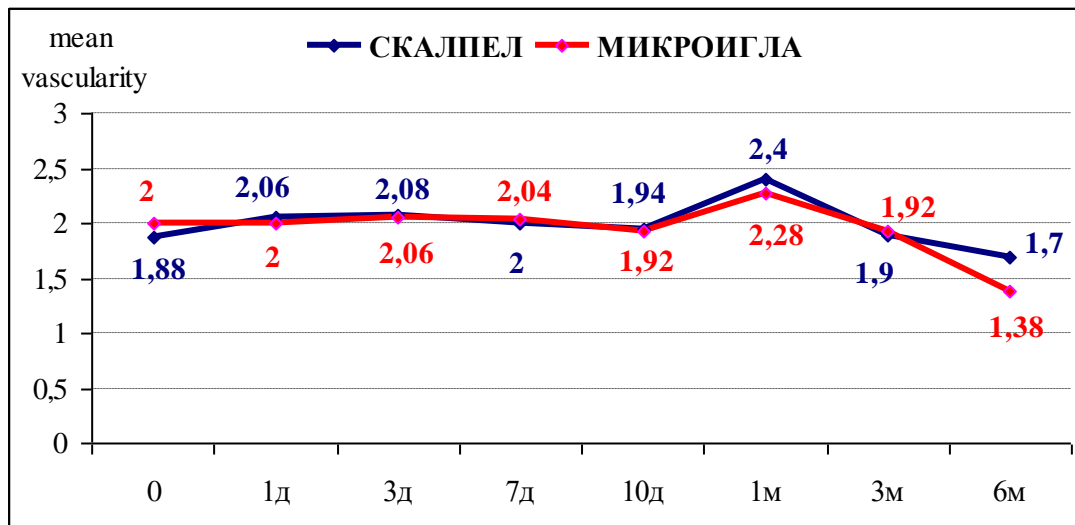
Табела 17. Интензитет на васкуларност на лузната во функција на времето

Васкуларност				
време	Групи	<i>mean</i> \pm <i>SD</i>	<i>median</i> (<i>min-max</i>)	<i>p-level</i>
интраопер.	Скалпел	1.88 ± 0.4	2 (1-3)	Z=1.98 p=0.046 sig
	Микроигла	2.0 ± 0	2 (2-2)	
1 ден постопер.	Скалпел	2.06 ± 0.4	2 (1-4)	Z=0.34 p=0.73 ns
	Микроигла	2.0 ± 0.2	2 (1-3)	
3 ден постопер.	Скалпел	2.08 ± 0.4	2 (1-4)	Z=0.02 p=0.98 ns
	Микроигла	2.06 ± 0.3	2 (1-3)	
7 ден постопер.	Скалпел	2.0 ± 0.5	2 (1-3)	Z=0.31 p=0.76 ns
	Микроигла	2.04 ± 0.3	2 (1-3)	
10 ден постопер.	Скалпел	1.94 ± 0.5	2 (1-3)	Z=0.13 p=0.89 ns
	Микроигла	1.92 ± 0.3	2 (1-3)	
1 месец постопер.	Скалпел	2.40 ± 0.6	2 (1-4)	Z=0.93 p=0.35 ns
	Микроигла	2.28 ± 0.5	2 (1-3)	
3 месец постопер.	Скалпел	1.90 ± 0.5	2 (1-3)	Z=0.16 p=0.87 ns
	Микроигла	1.92 ± 0.4	2 (1-3)	
6 месец постопер.	Скалпел	1.70 ± 0.5	2 (1-2)	Z=2.76 p=0.005 sig
	Микроигла	1.38 ± 0.5	1 (1-2)	

p (Mann-Whitney U test)

Резултатите од споредбата на интензитетот на васкуларноста на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со интраоперативниот изглед, покажаа дека интензитетот на васкуларноста беше оценет од докторите со несигнификантно пониски скорови во скалпел групата ($p=0.078$), а со сигнификантно пониски во микроигла групата ($p=0.000001$). И во двете групи пациенти васкуларноста се намали, но ова разлика е сигнификантно пониска во групата пациенти оперирани со електрохирургија (слика 20).

Слика 20. Интензитетот на васкуларноста на лузната 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=1.76$ $p=0.078$

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=4.86$ $p=0.000001$
sig

Пигментираност на лузната

Пигментацијата на лузната, резултат на присуството на меланински пигмент во лузнестото ткиво, беше првенствено квалитативно оценувана од страна на набљудувачот/операторот како хипопигментирана, хиперпигментирана во однос на околната кожа или со мешана пигментација.

Првиот и третиот ден по интервенцијата, беше потврдена сигнификантна разлика во пигментираноста на лузната меѓу пациентите од двете групи ($p=0.019$). Во овие временски точки сите пациенти оперирани со електрохирургија имаа пигментираност на лузната идентична на нормалната кожа, наспроти 86% (43/50) пациенти од скалпел групата.

На крајот на следењето, 96% (48/50) пациенти од двете групи имаа лузна, која во однос на пигментираноста не се разликуваше од нормалната кожа.

Најчест квалитет на пигментираност кај пациентите од двете групи беше хиперпигментација на лузната (табела 18).

Табела 18. Пигментираност на лузната по категории во функција на времето

Време	групи	Пигментација				<i>p-level</i>
		нормална <i>n</i> (%)	хипо <i>n</i> (%)	хипер <i>n</i> (%)	мешан <i>n</i> (%)	
интраопер.	скалпел	47(94)		3(60)		<i>ns</i>
	микроигла	50(100)				
1 ден	скалпел	43(86)		7(14)		<i>p=0.019 sig</i>
постопер.	микроигла	50(100)				
3 ден	скалпел	43(86)		7(14)		<i>P= 0.019 sig</i>
постопер.	микроигла	50(100)				
7 ден	скалпел	41(82)		9(18)		<i>ns</i>
постопер.	микроигла	43(86)		7(14)		
10 ден	скалпел	39(78)		10(20)	1(2)	<i>ns</i>
постопер.	микроигла	44(88)		6(12)		
1 месец	скалпел	39(78)		10(20)	1(2)	<i>ns</i>
постопер.	микроигла	34(68)		16(32)		
3 месец	скалпел	45(90)		5(10)		<i>ns</i>
постопер.	микроигла	44(88)		6(12)		
6 месец	скалпел	48(96)		2(4)		
постопер.	микроигла	48(96)		2(4)		

^a*p*(Yates Chi-square test)= 5.53 *df*=1 *p*=0.0187

Потоа беше анализиран интензитетот на пигментацијата. Првиот и третиот ден постоперативно, интензитетот на пигментацијата на лузната беше идентично оценет од страна на операторите и во двете групи пациенти – *mean* 1.18 ± 0.5 и *median* 1 во скалпел групата, *mean* 1.0 ± 0 и *median* 1 во електрохирургија групата. Во споменатите временски точки разликата во скоровите статистички се потврди како сигнификантна за *p*=0.006, како резултат на сигнификантно повисоки скорови во скалпел групата. Во овие временски точки, пигментацијата на лузната во однос на нормалната кожа значајно повеќе се разликуваше кај пациентите од скалпел групата. Кај пациентите оперирани со електрохирургија пигментацијата на лузната воопшто не се разликуваше од нормалната кожа (табела 19).

На крајот од следењето, за двете групи беа добиени исти оценки за пигментацијата на лузната.

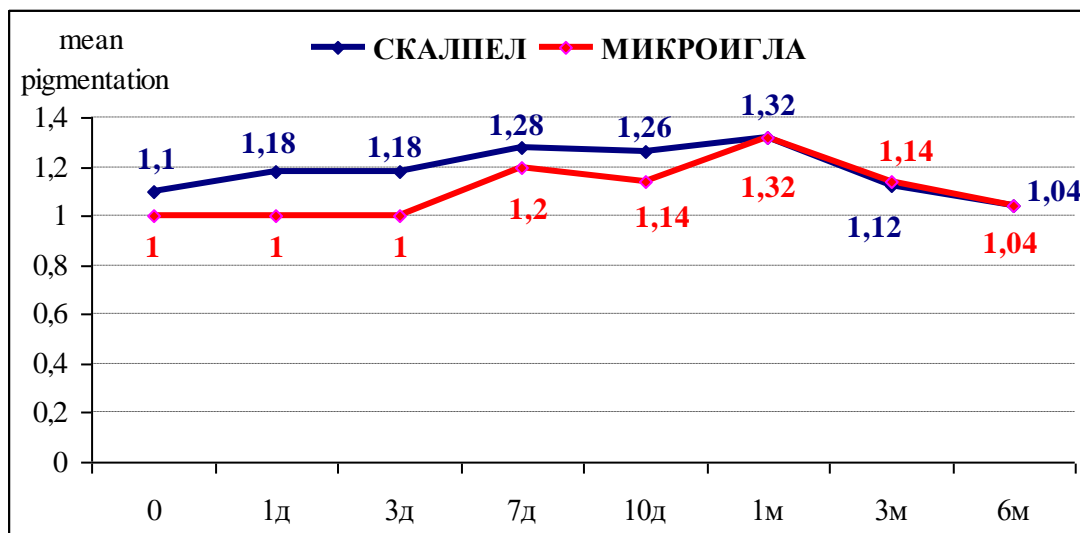
Табела 19. Разлика во интензитетот на пигментираноста на лузната во функција на времето

Пигментација				
Време	групи	<i>mean ± SD</i> <i>median (min-max)</i>		<i>p-level</i>
интраопер.	скалпел	1.10 ± 0.4	1(1-3)	Z=0.52 p=0.61 <i>ns</i>
	микроигла	1.0 ± 0	1(1-1)	
1 ден постопер.	скалпел	1.18 ± 0.5	1(1-3)	Z=2.73 p=0.006 <i>sig</i>
	микроигла	1.0 ± 0	1(1-1)	
3 ден постопер.	скалпел	1.18 ± 0.5	1(1-3)	Z=2.73 p=0.006 <i>sig</i>
	микроигла	1.0 ± 0	1(1-1)	
7 ден постопер.	скалпел	1.28 ± 0.7	1(1-4)	Z=0.36 p=0.72 <i>ns</i>
	микроигла	1.20 ± 0.5	1(1-3)	
10 ден постопер.	скалпел	1.26 ± 0.5	1(1-3)	Z=0.86 p=0.39 <i>ns</i>
	микроигла	1.14 ± 0.4	1(1-3)	
1 месец постопер.	скалпел	1.32 ± 0.4	1(1-3)	Z=0.58 p=0.56 <i>ns</i>
	микроигла	1.32 ± 0.5	1(1-2)	
3 месец постопер.	скалпел	1.12 ± 0.4	1(1-3)	Z=0.17 p=0.87 <i>ns</i>
	микроигла	1.14 ± 0.4	1(1-3)	
6 месец постопер.	скалпел	1.04 ± 0.2	1(1-2)	Z=0.0 p=1.0 <i>ns</i>
	микроигла	1.04 ± 0.2	1(1-2)	

p (Mann-Whitney *U* test)

Резултатите од споредбата на интензитетот на пигментираноста на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со интензитетот на пигментираноста интраоперативно, покажаа дека истата беше оценета од докторите со несигнификантно повисоки скорови и во двете групи ($p=0.34$) (слика 21).

Слика 21. Интензитетот на пигментираноста на лузната 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=0.94$ $p=0.34$

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=0.94$ $p=0$.

Дебелина на лузната

Дебелината на лузната квалитативно беше оценувана како потенка или подебела во споредба со околната кожа.

Во целиот анализиран период не беше најдена сигнификантна разлика меѓу двете групи во однос на дебелината на лузната.

На последната контрола, по 6 месеци од интервенцијата, и во двете групи, скалпел и електрохирургија, мнозинството на пациенти имаа дебелина на лузната идентична на нормалната кожа – 72% (36/50) и 86% (43/50) следствено. Десет пациенти од скалпел групата и 6 од електрохирургија групата и по 6 месеци од интервенцијата имаа лузна со поголема дебелина од нормалната кожа, и 4 пациенти од скалпел групата и еден од електрохирургија имаа лузна потенка од нормалната кожа (табела 20).

Табела 20. Дебелина на лузната по категории во функција на времето

Дебелина					
време	групи	нормална <i>n</i> (%)	подебел <i>n</i> (%)	потенок <i>n</i> (%)	<i>p-level</i>
интраопер.	скалпел		50(100)		
	микроигла		50(100)		
1 ден постопер.	скалпел		50(100)		
	микроигла		50(100)		
3 ден постопер.	скалпел		50(100)		
	микроигла		50(100)		
7 ден постопер.	скалпел		50(100)		
	микроигла		50(100)		
10 ден постопер.	скалпел		50(100)		
	микроигла		50(100)		
1 месец постопер.	скалпел		50(100)		<i>Ns</i>
	микроигла	2(4)	48(96)		
3 месец постопер.	скалпел	15(30)	34(68)	1(2)	<i>Ns</i>
	микроигла	19(38)	31(62)		
6 месец постопер.	скалпел	36(72)	10(20)	4(8)	<i>Ns</i>
	микроигла	43(86)	6(12)	1(2)	

p (difference %)

Кога беше оценуван интензитетот на дебелината на лузната на скала од 1 до 10, во целиот анализиран период не беше најдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи, освен првиот месец по оперативниот зафат кога статистичката анализа на податоците покажа дека пациентите оперирани со скалпел имале статистички сигнификантно подебела лузна во однос на пациентите оперирани со електрохирургија ($p=0.019$) (табела 21).

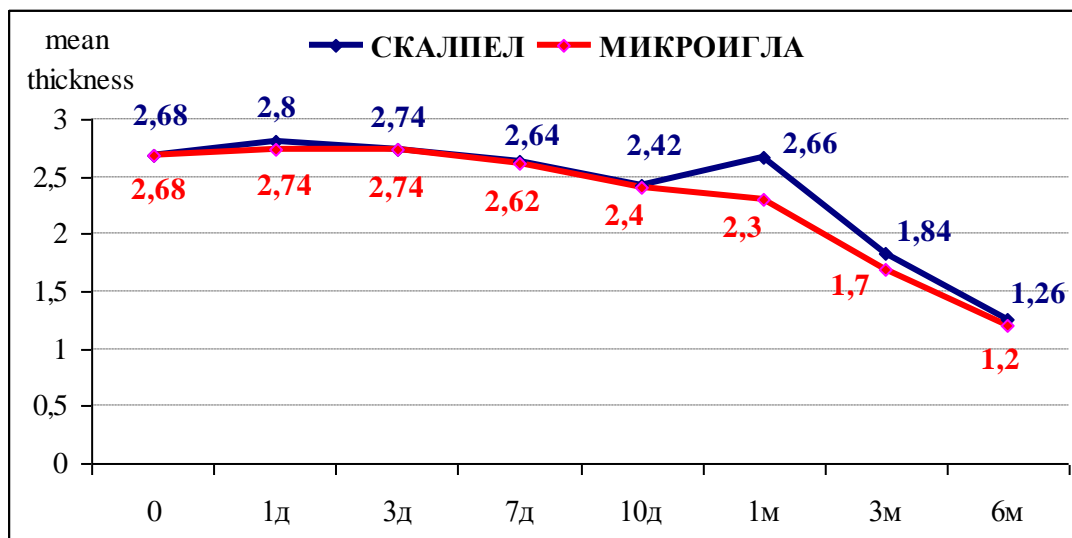
Табела 21. Интензитет на дебелина на лузната во функција на времето

Дебелина				
време	групи	<i>mean</i> ± <i>SD</i>	<i>median (min-max)</i>	<i>p-level</i>
интраопер.	скалпел	2.68 ± 0.6	3(1-4)	Z=0.007 p=0.99 <i>ns</i>
	микроигла	2.68 ± 0.5	3(2-3)	
1 ден постопер.	скалпел	2.80 ± 0.5	3(2-4)	Z=0.45 p=0.65 <i>ns</i>
	микроигла	2.74 ± 0.5	3(2-4)	
3 ден постопер.	скалпел	2.74 ± 0.5	3(2-4)	Z=0.0 p=1.0 <i>ns</i>
	микроигла	2.74 ± 0.5	3(2-4)	
7 ден постопер.	скалпел	2.64 ± 0.5	3(2-4)	Z=0.23 p=0.82 <i>ns</i>
	микроигла	2.62 ± 0.6	3(2-4)	
10 ден постопер.	скалпел	2.42 ± 0.6	2(2-5)	Z=0.11 p=0.92 <i>ns</i>
	микроигла	2.40 ± 0.5	2(2-3)	
1 месец постопер.	скалпел	2.66 ± 0.6	3(2-4)	Z=2.34 p=0.019 sig
	микроигла	2.30 ± 0.5	2(1-3)	
3 месец постопер.	скалпел	1.84 ± 0.7	2(1-3)	Z= 0.95 p=0.34 <i>ns</i>
	микроигла	1.70 ± 0.6	2(1-3)	
6 месец постопер.	скалпел	1.26 ± 0.4	1(1-2)	Z=0.89 p=0.37 <i>ns</i>
	микроигла	1.20 ± 0.5	1(1-3)	

p (Mann-Whitney U test)

Дебелината на лузната по 6 месеци од интервенцијата, споредено со дебелината интраоперативно, беше оценета од докторите со сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти ($p < 0.0001$) (слика 22).

Слика 22. Интензитетот на дебелина на лузната 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=5.9$ $p<0.0001$

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=5.9$ $p<0.0001$

Релјеф на лузната

Повеќе, помалку и мешан се категориите преку кои релјефот на лузната беше квалитативно оценуван. Потоа секоја категорија беше оценувана и по интензитет на стандардната скала 1-10.

По својот квалитет релјефот на лузната се разликуваше од нормалната кожа сигнификантно почесто кај пациентите оперирани со електрохирургија споредено со пациентите оперирани со конвенционален скалпел, само во тек на самата интервенција ($p=0.037$). Значајно почесто во тек на интервенцијата, кај пациентите од скалпел групата обемот на површинските неправилности на лузната беше оценет како нормален.

На крајот на следењето, релјефот на лузната по својот квалитет беше идентичен со нормалната кожа кај најголем дел пациенти од двете групи (скалпел наспроти микроигла), и без статистичка сигнификантна разлика меѓу нив – 84% (42/50) вс 92% (46/50) (табела 22).

Табела 22. Релјеф на лузната по категории во функција на времето

Релјеф						
време	групи	нормална <i>n</i> (%)	повеќе <i>n</i> (%)	помалку <i>n</i> (%)	мешан <i>n</i> (%)	<i>p</i> -level
интраопер.	скалпел	10(20)			40(80)	0.037 sig
	микроигла	3(6)			47(94)	
1 ден постопер.	скалпел	19(38)			31(62)	<i>ns</i>
	микроигла	15(30)	1(2)		34(68)	
3 ден постопер.	скалпел	19(38)			31(62)	<i>ns</i>
	микроигла	15(30)	1(2)		34(68)	
7 ден постопер.	скалпел	11(22)	1(2)		38(76)	<i>ns</i>
	микроигла	17(34)	1(2)		32(64)	
10 ден постопер.	скалпел	14(28)			36(72)	<i>ns</i>
	микроигла	19(38)	1(2)		30(60)	
1 месец постопер.	скалпел	13(26)	1(2)		36(72)	<i>ns</i>
	микроигла	13(26)			37(74)	
3 месец постопер.	скалпел	27(54)	1(2)		22(44)	<i>ns</i>
	микроигла	36(72)	1(2)		13(26)	
6 месец постопер.	скалпел	42(84)	1(2)	1(2)	6(12)	<i>ns</i>
	микроигла	46(92)	1(2)		3(6)	

p (Chi-square test) = 4.3 *df*=1 *p*=0.037

Кога се оценуваше интензитетот на неправилностите на релјефот, пациентите од скалпел и микроигла групата имаа сигнификантно различни оценки седмиот ден по интервенцијата ($p=0.04$), а несигнификантно различни во сите останати временски точки. На крајот на првата недела по интервенцијата, интензитетот на релјефот на лузната имаше сигнификантно повисоки скорови во скалпел групата споредено со микроигла групата - 2.14 ± 0.9 вс 1.76 ± 0.6 .

Во споменатата временска точка релјефот на лузната по својот интензитет во однос на нормалната кожа значајно повеќе се разликуваше кај пациентите од скалпел групата (табела 23).

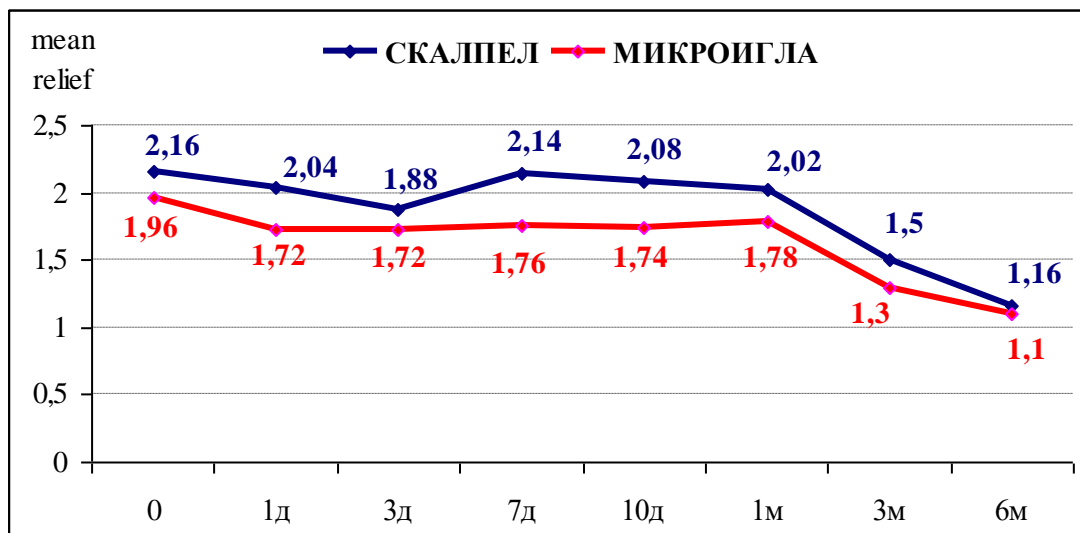
Табела 23. Интензитет на релјефот на лузната во функција на времето

време	групи	Релјеф		<i>p-level</i>
		<i>mean ± SD</i>	<i>median (min-max)</i>	
интраопер	скалпел	2.16 ± 0.8	2 (1-4)	Z=1.39 p=0.16 <i>ns</i>
	микроигла	1.96 ± 0.3	2 (1-3)	
1 ден постопер.	скалпел	2.04 ± 0.8	2 (1-4)	Z=1.69 p=0.09 <i>ns</i>
	микроигла	1.72 ± 0.5	2 (1-3)	
3 ден постопер.	скалпел	1.88 ± 0.8	2 (1-4)	Z=0.65 p=0.51 <i>ns</i>
	микроигла	1.72 ± 0.5	2 (1-3)	
7 ден постопер.	скалпел	2.14 ± 0.9	2(1-4)	Z=2.02 p=0.04 sig
	микроигла	1.76 ± 0.6	2(1-3)	
10 ден постопер.	скалпел	2.08 ± 0.9	2(1-5)	Z=1.57 p=0.12 <i>ns</i>
	микроигла	1.74 ± 0.7	2(1-3)	
1 месец постопер.	скалпел	2.02 ± 0.7	2(1-3)	Z=1.53 p=0.12 <i>ns</i>
	микроигла	1.78 ± 0.5	2(1-3)	
3 месец постопер.	скалпел	1.50 ± 0.6	1(1-3)	Z=1.57 p=0.12 <i>ns</i>
	микроигла	1.30 ± 0.5	1(1-3)	
6 месец постопер.	скалпел	1.16 ± 0.4	1(1-2)	Z=0.66 p=0.51 <i>ns</i>
	микроигла	1.10 ± 0.4	1(1-3)	

p (Mann-Whitney U test)

Резултатите од споредбата на интензитетот на релјефот на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со интензитетот на релјефот интраоперативно, покажаа дека истиот беше оценет од докторите со сигнификантно пониски скорови и во двете групи ($p < 0.0001$) (слика 23).

Слика 23. Интензитетот на релјефот на лузната 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно Wilcoxon Matched pairs $Z=5.06$ $p<0.0001$

Еластичност на лузната

Во ПОСАС скалата за оценка на лузна, квалитетот на еластичност на лузната е дефиниран преку категориите меко, тврдо и мешано.

До десетиот ден постоперативно немаше пациенти од двете групи кои имаа лузна со еластичност како и нормалната кожа.

Шестиот месец по интервенцијата, кога беше направена и последната контрола на пациентите, кај 80% (40/50) пациенти од скалпел групата, и 86% (43/50) од микроигла групата, докторите ја оценија еластичноста на лузната како нормална. Седум пациенти од едната и од другата група и во овој период имаа лузна со поголема тврдина од нормалната кожа.

Статистичката анализа не потврди сигнификантна разлика во еластичноста на лузната меѓу пациентите од двете групи во целиот анализиран период (табела 24).

Табела 24. Еластичност на лузната по категории во функција на времето

Еластичност						
време	групи	нормална <i>n</i> (%)	меко <i>n</i> (%)	тврдо <i>n</i> (%)	мешано <i>n</i> (%)	<i>p-level</i>
интраопер.	скалпел			50(100)		
	микроигла			50(100)		
1 ден	скалпел			49(98)	1(2)	
постопер.	микроигла			49(98)	1(2)	
3 ден	скалпел			50(100)		
постопер.	микроигла			49(98)	1(2)	
7 ден	скалпел			50(100)		
постопер.	микроигла			50(100)		
10 ден	скалпел			49(98)	1(2)	
постопер.	микроигла			48(96)	2(4)	
1 месец	скалпел	1(2)		49(98)		<i>ns</i>
постопер.	микроигла	2(4)		48(96)		
3 месец	скалпел	16(32)		34(68)		<i>ns</i>
постопер.	микроигла	18(36)		32(64)		
6 месец	скалпел	40(80)	2(4)	7(14)	1(2)	<i>ns</i>
постопер.	микроигла	43(86)		7(14)		

p (Chi-square test)

Во целиот анализиран период не беше најдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи, ниту во однос на оценките добиени од докторите за интензитетот на еластичноста на лузната.

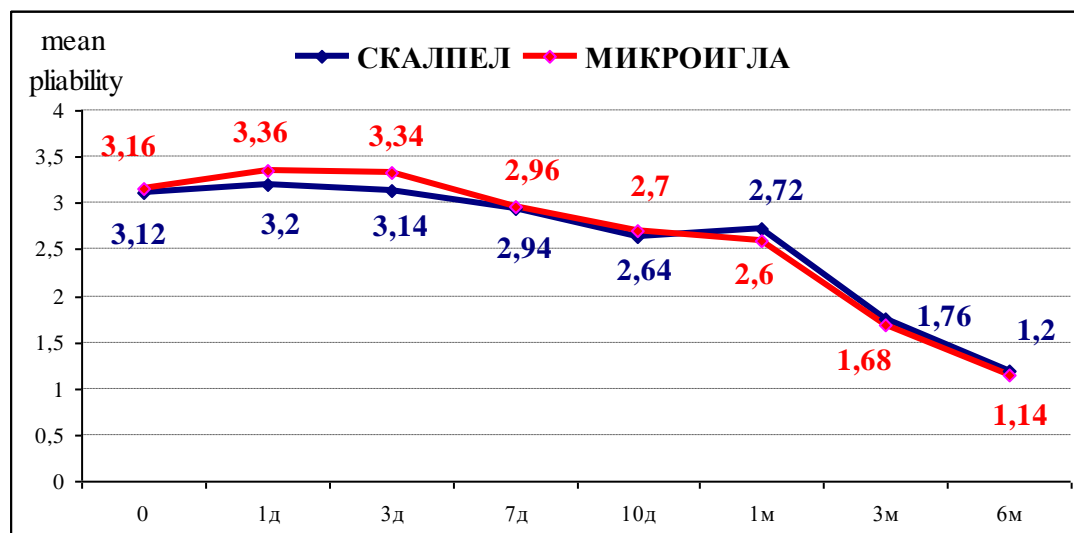
Табела 25. Интензитет на еластичност на лузната во функција на времето

време	групи	Еластичност		p-level
		mean ± SD	median (min-max)	
интраопер	скалпел	3.12 ± 0.7	3(1-4)	Z=0.034 p=0.97 ns
	микроигла	3.16 ± 0.5	3(2-4)	
1 ден постопер.	скалпел	3.20 ± 0.7	3(2-4)	Z=0.94 p=0.34 ns
	микроигла	3.36 ± 0.5	3(3-4)	
3 ден постопер.	скалпел	3.14 ± 0.7	3(2-5)	Z=1.43 p=0.15 ns
	микроигла	3.34 ± 0.5	3(3-4)	
7 ден постопер.	скалпел	2.94 ± 0.5	3(2-4)	Z=0.13 p=0.89 ns
	микроигла	2.96 ± 0.6	3(2-4)	
10 ден постопер.	скалпел	2.64 ± 0.6	3(2-4)	Z=0.72 p=0.47 ns
	микроигла	2.70 ± 0.5	3(2-3)	
1 месец постопер.	скалпел	2.72 ± 0.8	3(1-4)	Z=0.45 p=0.65 ns
	микроигла	2.60 ± 0.6	3(1-3)	
3 месец постопер.	скалпел	1.76 ± 0.6	2(1-3)	Z=0.55 p=0.58 ns
	микроигла	1.68 ± 0.5	2(1-3)	
6 месец постопер.	скалпел	1.20 ± 0.4	1(1-3)	Z=0.37 p=0.71 ns
	микроигла	1.14 ± 0.3	1(1-2)	

p (Mann-Whitney U Test)

По 6 месеци од интервенцијата, еластичноста на лузната, споредено со еластичноста интраоперативно, беше оценета од докторите со сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти (p<0.0001) (слика 24).

Слика 24. Интензитет на еластичноста 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно Wilcoxon Matched pairs Z=6.03 p<0.0001

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно Wilcoxon Matched pairs Z=6.15 p<0.0001

Површина на лузната

Како последен параметар од ПОСАС скалата на набљудувач верзија 2.0 беше разгледувана и оценувана површината на лузната. Квалитативните параметри на лузната (експанзија, контракција и мешан) беа и квантитативно определувани.

Површината на лузната значајно почесто беше оценета како нормална кај пациентите од електрохирургија групата во следните временски точки: интраоперативно ($p=0.0001$), првиот ден постоперативно ($p=0.001$), третиот ден постоперативно ($p=0.003$), седмиот ден постоперативно ($p=0.006$), десеттиот ден постоперативно ($p=0.008$), првиот месец постоперативно ($p<0.0001$), и третиот месец постоперативно ($p=0.002$).

Несигнификантна беше разликата шестиот месец постоперативно, кога 90% (45/50) пациенти од скалпел групата, и 96% (48/50) од микроигла групата имаа линеарни лузни (табела 26).

Табела 26. Површина на лузната по категории во функција на времето

Површина						
време	групи	нормална <i>n</i> (%)	експанзија <i>n</i> (%)	контрак ција <i>n</i> (%)	мешан <i>n</i> (%)	<i>p</i> -level
интраопер.	скалпел	32(64)	1(2)		17(34)	0.0001 sig
	микроигла	48(96)			2(4)	
1 ден	скалпел	31(62)			19(38)	0.001 sig
постопер.	микроигла	45(90)			5(10)	
3 ден	скалпел	31 (62)			19(38)	0.003 sig
постопер.	микроигла	44(88)			6(12)	
7 ден	скалпел	26(52)	1(2)		23(46)	0.006 sig
постопер.	микроигла	39(78)			11(22)	
10 ден	скалпел	24(48)	1(2)		25(50)	0.008 sig
постопер.	микроигла	37(74)	2(4)		11(22)	
1 месец	скалпел	27(54)	1(2)		22(44)	<0.0001 sig
постопер.	микроигла	48(96)			2(4)	
3 месец	скалпел	39(78)	1(2)		10(20)	0.002 sig
постопер.	микроигла	49(98)	1(2)			
6 месец	скалпел	45(90)	3(60)		2(4)	ns
постопер.	микроигла	48(96)	2(4)			

интраоперативно p (Chi-square test)= 16 df=1 $p=0.0001$

1 ден постоперативно p (Chi-square test)= 10.75 df=1 $p=0.001$

3 ден постоперативно p (Chi-square test)= 9.01 df=1 $p=0.0027$

7 ден постоперативно p (Chi-square test)= 7.43 df=1 $p=0.0064$

10 ден постоперативно p (Chi-square test)= 7.1 df=1 $p=0.0077$

1 месец постоперативно p (Chi-square test)= 23.5 df=1 $p=0.0000$

3 месец постоперативно p (Chi-square test)= 9.47 df=1 $p=0.0021$

Двете групи пациенти беа сигнификантно различно оценети од докторите, во однос на интензитетот на површината на лузната, во следните временски точки: интраоперативно ($p=0.006$), првиот постоперативен ден ($p=0.017$), третиот постоперативен ден ($p=0.026$), седмиот постоперативен ден ($p=0.013$), десеттиот постоперативен ден ($p=0.018$), и првиот месец постоперативно ($p=0.0003$). Сите овие статистички сигнификантни разлики беа резултат на значајно повисоки ПОСАС скорови кај пациентите од скалпел групата, што значи дека површината на лузната значајно повеќе се разликувала од нормалната кожа кај пациентите од скалпел групата, споредено со пациентите од микроигла групата во споменатите временски точки.

На крајот на следењето, по 6 месеци од интервенцијата, не беше регистрирана статистичка сигнификантна разлика меѓу групите скалпел и микроигла, во однос на оценката за интензитетот на површината на лузната. Двете групи имаа слични скорови за овој параметар - 1.10 ± 0.3 и 1.06 ± 0.3 (табела 27).

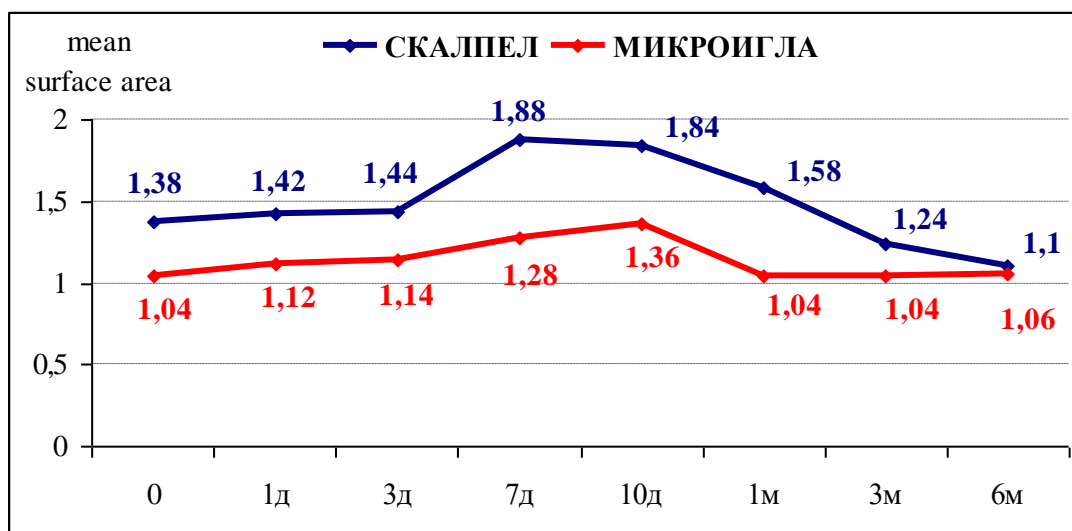
Табела 27. Интензитет на површината на лузната во функција на времето

време	групи	Површина		<i>p-level</i>
		<i>mean ± SD</i>	<i>median (min-max)</i>	
интраопер	скалпел	1.38 ± 0.5	1(1-3)	Z=2.76 <i>p=0.006 sig</i>
	микроигла	1.04 ± 0.2	1(1-2)	
1 ден постопер.	скалпел	1.42 ± 0.6	1(1-3)	Z=2.38 <i>p=0.017 sig</i>
	микроигла	1.12 ± 0.4	1(1-3)	
3 ден постопер.	скалпел	1.44 ± 0.6	1(1-4)	Z=2.22 <i>p=0.026 sig</i>
	микроигла	1.14 ± 0.4	1(1-3)	
7 ден постопер.	скалпел	1.88 ± 1.2	1(1-5)	Z=2.48 <i>p=0.013 sig</i>
	микроигла	1.28 ± 0.6	1(1-3)	
10 ден постопер.	скалпел	1.84 ± 1.1	2(1-5)	Z=2.36 <i>p=0.018 sig</i>
	микроигла	1.36 ± 0.7	1(1-4)	
1 месец постопер.	скалпел	1.58 ± 0.7	1(1-4)	Z=3.65 <i>p=0.0003 sig</i>
	микроигла	1.04 ± 0.2	1(1-2)	
3 месец постопер.	скалпел	1.24 ± 0.5	1(1-3)	Z=1.69 <i>p=0.09 ns</i>
	микроигла	1.04 ± 0.3	1(1-3)	
6 месец постопер.	скалпел	1.10 ± 0.3	1(1-2)	Z=0.49 <i>p=0.62 ns</i>
	микроигла	1.06 ± 0.3	1(1-3)	

p (Mann-Whitney U test)

Резултатите од споредбата на интензитетот на површината на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со површината интраоперативно, покажаа дека истата беше оценета со сигнификантно пониски скорови во скалпел групата ($p=0.0038$), а несигнификантно повисоки во микроигла групата ($p=0.6$) (слика 25).

Слика 25. Интензитет на површината на лузната 6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=2.9$ $p=0.0038$

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=0.5$ $p=0.6$

ПОСАС скала/набљудувач- вкупен резултат

На скала од 1 до 10, докторите го оценуваа севкупниот изглед на лузната кај пациентите од скалпел и електрохирургија групата, во сите анализирани временски точки.

Вредноста на скорот за севкупното мислење сигнификантно се разликуваше меѓу двете групи првиот постоперативен ден ($p=0.034$), првиот месец постоперативно ($p=0.011$), и шестиот месец постоперативно ($p=0.005$).

Првиот ден по интервенцијата, просечните и медијални вредности на скорот за севкупното мислење беа сигнификантно повисоки во скалпел групата споредено со микроигла групата - 12.70 ± 2.3 ; 13 вс 11.94 ± 1.3 ; 12.

И првиот месец постоперативно, просечните и медијални вредности на скорот за севкупното мислење беа сигнификантно повисоки во скалпел групата споредено со микроигла групата - 12.66 ± 2.7 ; 13 вс 11.34 ± 1.9 ; 11.

На последната контрола, по 6 месеци од интервенцијата, трендот на повисоки скорови за севкупното мислење во скалпел групата продолжува - 7.46 ± 1.4 ; 7 вс 6.94 ± 1.7 ; 6.

Овие статистички коментари сугерираат на заклучок дека на крајот на следењето на пациентите, а тоа е периодот по 6 месеци од интервенцијата, изгледот на лузната кај пациентите од скалпел групата значајно повеќе се разликува од нормалната кожа (табела

28). Статистички гледано пациентите оперирани со ЕХ имаат лузна која е поблиску до нормалната кожа во споменатата временска точка.

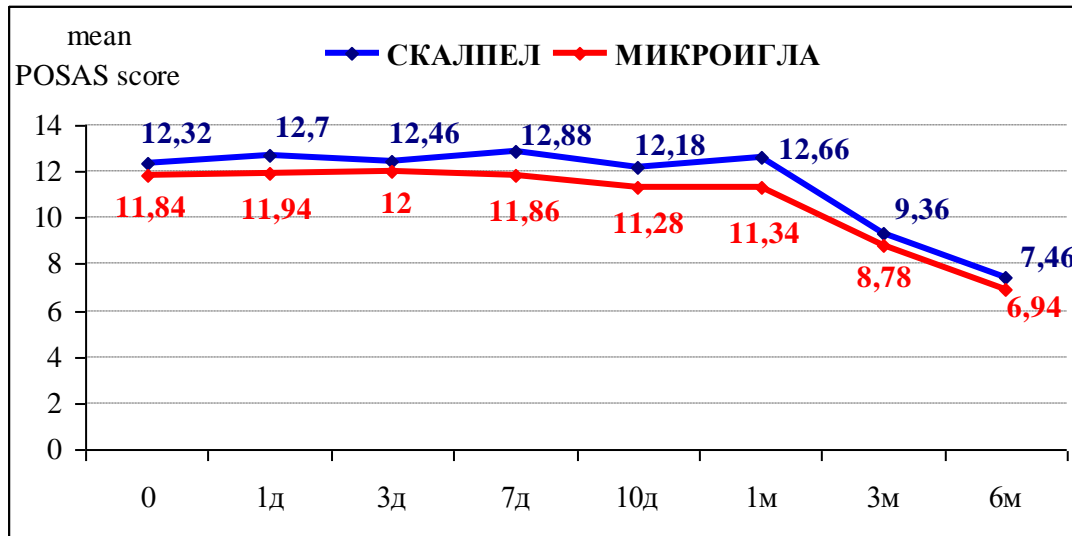
Табела 28. ПОСАС скала/ набљудувач- севкупен резултат во функција на времето

Севкупно мислење				
време	групи	<i>mean ± SD</i> <i>median (min-max)</i>		<i>p-level</i>
интраопер.	скалпел	12.32 ± 1.9	12(7-16)	Z=1.42 p=0.15 <i>ns</i>
	микроигла	11.84 ± 0.9	12(9-14)	
1 ден постопер.	скалпел	12.70 ± 2.3	13(8-17)	Z=2.12 p=0.034 sig
	микроигла	11.94 ± 1.3	12(10-16)	
3 ден постопер.	скалпел	12.46 ± 2.4	12.5(8-19)	Z=1.04 p=0.29 <i>ns</i>
	микроигла	12.0 ± 1.4	12(10-16)	
7 ден постопер.	скалпел	12.88 ± 3.1	13(8-21)	Z=1.72 p=0.08 <i>ns</i>
	микроигла	11.86 ± 2.2	11.5(9-18)	
10 ден постопер.	скалпел	12.18 ± 2.9	11(8-19)	Z=1.21 p=0.23 <i>ns</i>
	микроигла	11.28 ± 1.7	11(8-15)	
1 месец постопер.	скалпел	12.66 ± 2.7	13(7-18)	Z=2.54 p=0.011 sig
	микроигла	11.34 ± 1.9	11(7-14)	
3 месец постопер.	скалпел	9.36 ± 1.9	9(6-15)	Z=1.61 p=0.11 <i>ns</i>
	микроигла	8.78 ± 1.8	9(6-15)	
6 месец постопер.	скалпел	7.46 ± 1.4	7(6-11)	Z=2.81 p=0.005 sig
	микроигла	6.94 ± 1.7	6(6-13)	

p (Mann-Whitney U test)

По 6 месеци од интервенцијата, севкупното мислење за лузната, споредено со севкупното мислење интраоперативно, беше оценето од докторите со сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти ($p < 0.0001$) (слика 26).

Слика 26. Вкупниот ПОСАС резултат /набљудувач -6 месеци вс интраоперативно



СКАЛПЕЛ тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=6.1$ $p<0.0001$

МИКРОИГЛА тестирана разлика 6 месеци вс интраоперативно *Wilcoxon Matched pairs* $Z=6.13$ $p<0.0001$

ПОСАС скала/набљудувач- генерално мислење

Генералното мислење на докторите за изгледот на лузната не се разликуваше сигнификантно за пациентите од скалпел и микроигла групата во целиот анализиран период.

На скала од 1 до 10, во периодот интраоперативно – еден месец по интервенцијата, докторите најчесто го оценуваа севкупниот изглед на лузната кај пациентите од двете групи со 2 и 3.

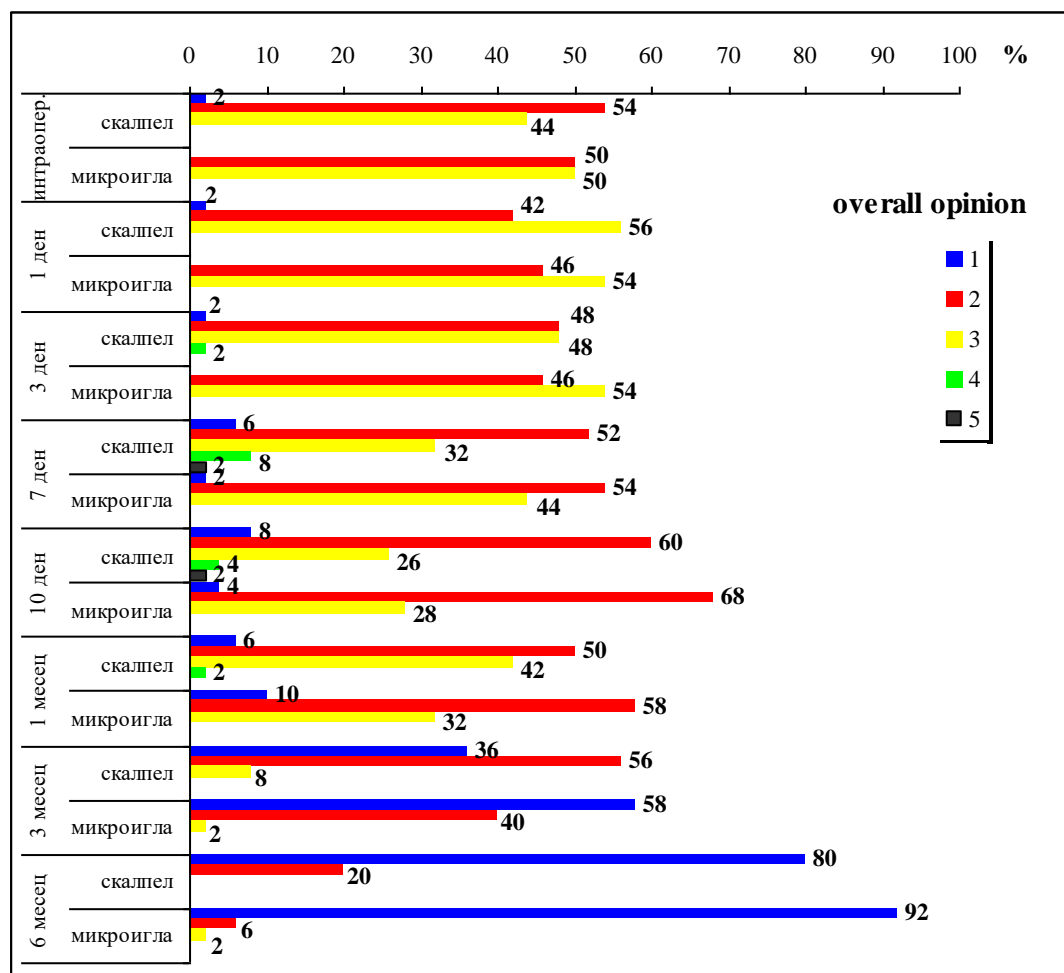
На последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, лузната од аспект на 6-те анализирани параметри не се разликува од нормалната кожа почесто кај пациентите од микроигла групата - 92% (46/50) вс 80% (40/50).

Шест месеци по оперативниот зафат само кај 3 пациенти од микроигла групата генералното мислење за лузната е оценето со 2, а кај еден пациент со 3, додека во скалпел групата во истата временска точка генералното мислење за лузната е оценето со 2 кај 10 пациенти (табела 29, слика 27).

Табела 29. Генерално мислење за лузната во функција на времето

		Крајно мислење					
време	Групи	1	2	3	4	5	<i>p-level</i>
интраопер.	Скалпел	1(2)	27(54)	22(44)			<i>ns</i>
	Микроигла		25(50)	25(50)			
1 ден постопер.	Скалпел	1(2)	21(42)	28(56)			<i>ns</i>
	Микроигла		23(46)	27(54)			
3 ден постопер.	Скалпел	1(2)	24(48)	24(48)	1(2)		<i>ns</i>
	Микроигла		23(46)	27(54)			
7 ден постопер.	Скалпел	3(6)	26(52)	16(32)	4(8)	1(2)	<i>ns</i>
	Микроигла	1(2)	27(54)	22(44)			
10 ден постопер.	Скалпел	4(8)	30(60)	13(26)	2(4)	1(2)	<i>ns</i>
	Микроигла	2(4)	34(68)	14(28)			
1 месец постопер.	Скалпел	3(6)	25(50)	21(42)	1(2)		<i>ns</i>
	Микроигла	5(10)	29(58)	16(32)			
3 месец постопер.	Скалпел	18(36)	28(56)	4(8)			<i>ns</i>
	Микроигла	29(58)	20(40)	1(2)			
6 месец постопер.	Скалпел	40(80)	10(20)				<i>ns</i>
	Микроигла	46(92)	3(6)	1(2)			

Слика 27. Генерално мислење за лузната во функција на времето



8.12.2 Оцена на лузната од страна на пациентот

Изгледот на лузната беше оценуван и од страна на пациентите во текот на анализираниот временски период, 1 месец, 3 месеци и 6 месеци постоперативно со користење на ПОСАС скалата за оценка на лузна верзија 2.0 / ПОСАС скала за пациент.

Скалпел

„Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?“

Во анализираниот период од 6 месеци по интервенцијата беа регистрирани сигнификантно различни скорови за прашањето „Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?“ (p=0.0023). Оваа вкупна сигнификантност се должи на значајно пониски скорови

шестиот месец по интервенцијата во однос на првиот и третиот месец ($p=0.0018$, $p=0.0068$) и несигнификантно пониски скорови третиот месец во однос на првиот месец по интервенцијата.

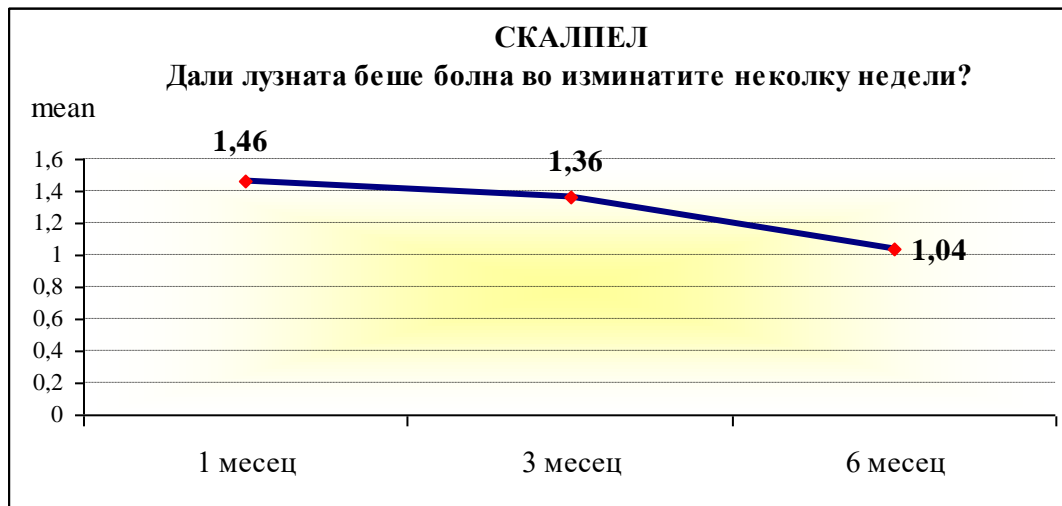
Резултатите сугерираат на заклучокот дека пациентите од скалпел групата, по 3 месеци по интервенцијата чувствуваа послаба болка во лузната, но без статистичка сигнификантност. Статистички сигнификантно помала болка пациентите од оваа група чувствуваа 6 месеци по оперативниот зафат (табела 30, слика 28).

Табела 30. Чувство на болка во лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики <i>Friedman ANOVA</i> $H=12.19$ $p=0.00226$ sig		
Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?	3 месеци	6 месеци
1 месец	$Z=0.66$ $p=0.51$	$Z=3.11$ $p=0.0018$ sig
3 месеци		$Z=2.71$ $p=0.0068$ sig

p (*Wilcoxon Matched Pairs test*)

Слика 28. Чувство на болка во лузната во функција на времето



➤ „Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?“

Скоровите од ПОСАС скалата кои се однесуваат на интензитетот на чешање во пределот на лузната, сигнификантно се намалуваа во периодот 1 месец - 6 месеци постоперативно, кај пациентите од скалпел групата ($p<0.000001$). Статистички сигнификантна беше разликата меѓу сите три контролни прегледи – 3 месеци vs 1 месец ($p=0.011$), 6 месеци vs 1 месец ($p=0.00005$), 6 месеци vs 3 месеци ($p=0.0022$).

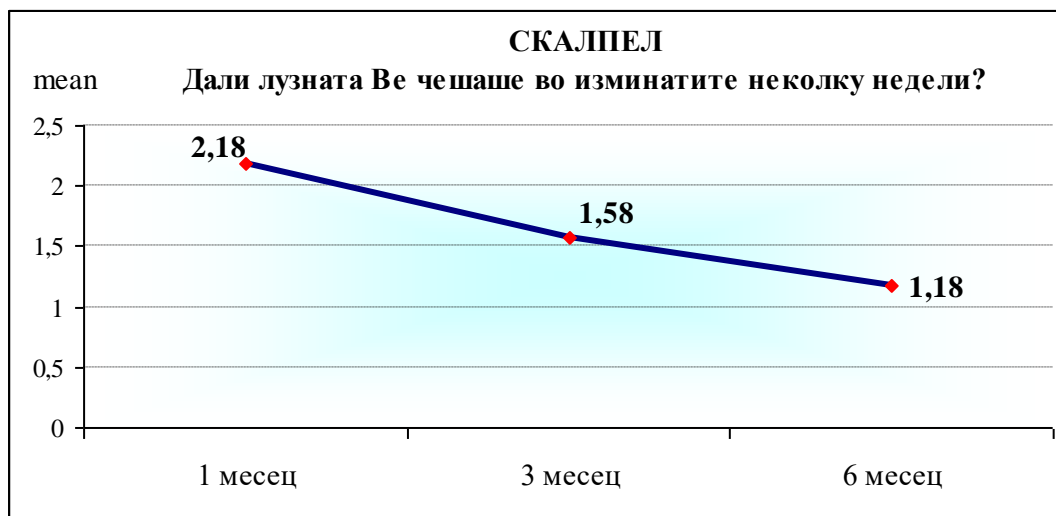
Третиот месец по интервенцијата, пациентите од скалпел групата имале значајно помал интензитет на чешање во пределот на лузната (табела 31, слика 29).

Табела 31. Чувство на чешање во лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики <i>Friedman ANOVA</i> $N=32.99$ $p<0.0001$ sig		
Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?	3 месеци	6 месеци
1 месец	$Z=2.54$ $p=0.011$ sig	$Z=4.05$ $p=0.00005$ sig
3 месеци		$Z=3.06$ $p=0.0022$ sig

p (*Wilcoxon Matched Pairs test*)

Слика 29. Чувство на чешање во лузната во функција на времето



- „Дали бојата на лузната е поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментов?“

Бојата на лузната беше оценета од пациентите од скалпел групата со сигнификантно пониски скорови третиот и шестиот месец по интервенцијата во однос на првиот ($p=0.000001$, $p=0.000001$), но и шестиот во однос на третиот месец по интервенцијата ($p=0.000006$).

Овие статистички резултати покажуваат дека оценката на овие пациенти за бојата на лузната, е дека истата по 3 месеци од интервенцијата се разликувала значајно помалку од бојата на нормалната кожа споредено со 1 месец по интервенцијата (табела 32, слика 30).

Табела 32. Бојата на лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=73.16 p<0.0001 sig	
Дали е бојата на лузната поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.97 p=0.000001sig	Z=5.71 p=0.000001sig
3 месеци		Z=4.54 p=0.000006 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 30. Бојата на лузната во функција на времето



➤ „Дали тврдината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?“

Во групата пациенти оперирани со скалпел техника, беше регистрирано сигнификантно намалување на скоровите од ПОСАС скалата, за оценка на лузната во однос на нејзината тврдина, во анализираниот период 1 месец, 3 месеци, 6 месеци по интервенцијата. За $p < 0.0001$ беше регистрирано сигнификантно намалување на скорот во целиот анализиран период, за $p = 0.000001$ третиот месец во однос на првиот, за $p < 0.0001$ шестиот месец во однос на првиот, за $p = 0.000001$ шестиот месец во однос на третиот.

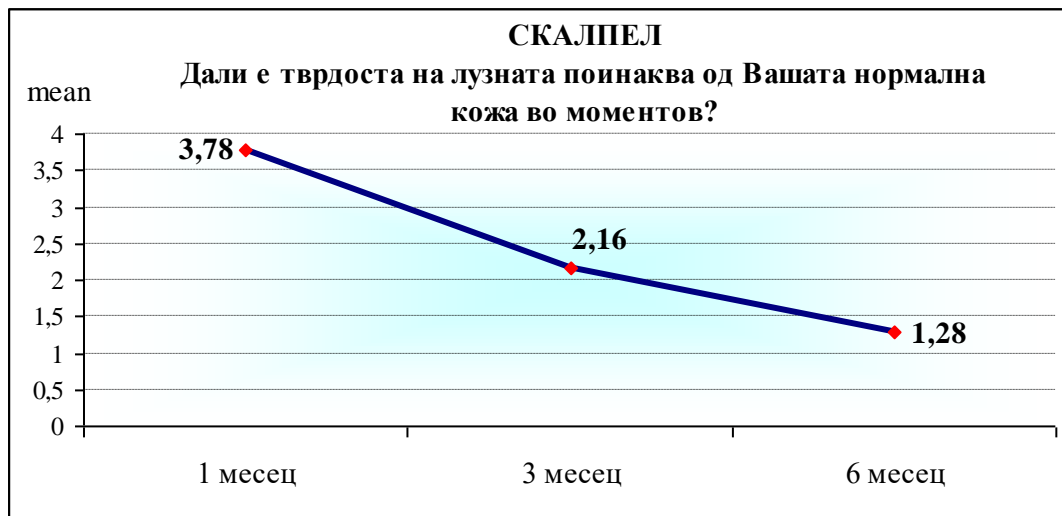
Овие резултати покажуваат дека на контролниот преглед, по 3 месеци од интервенцијата, пациентите од скалпел групата тврдината на лузната во однос на нормалната кожа ја оцениле како значајно помалку различна во однос на првиот месец постоперативно (табела 33, слика 31).

Табела 33. Тврдината на лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=71.04 p<0.0001 sig	
Дали е тврдоста на лузната поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.83 p=0.000001 sig	Z=5.84 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.94 p=0.000001 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 31. Тврдината на лузната во функција на времето



➤ „Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?“

Вкупната тестирана разлика во скалпел групата, за ПОСАС скоровите кои се однесуваат на дебелината на лузната беше статистички сигнификантна и се должи на сигнификантно намалување на вредноста на скорот ($p < 0.0001$). Статистички сигнификантна беше разликата во сите три меѓу контролни разлики – 3 вс 1 месец постоперативно ($p = 0.000003$), 6 вс 1 месец постоперативно ($p < 0.0001$), 6 вс 3 месец постоперативно ($p = 0.000009$).

Статистичките резултати покажуваат дека оценката на овие пациенти за дебелината на лузната, е дека истата по 3 месеци од интервенцијата се разликувала значајно помалку од нормалната кожа споредено со 1 месец по интервенцијата (табела 34, слика 32).

Табела34. Дебелината на лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=65.62 p<0.0001 sig	
Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.65 p=0.000003 sig	Z=5.71 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.43 p=0.000009 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика32. Дебелината на лузната во функција на времето



➤ „Дали лузната е понеправилна од Вашата нормална кожа во моментов?“

Во анализираниот период од 6 месеци по интервенцијата со хируршки рез со скалпел, беа регистрирани сигнификантно различни скорови за прашањето „Дали лузната е понеправилна отколку Вашата нормална кожа во моментов“? ($p < 0.0001$). Оваа вкупна сигнификантност се должи на значајно пониски скорови третиот и шестиот месеци по интервенцијата, во однос на првиот месец по интервенцијата ($p = 0.000001$, $p < 0.0001$ консеквентно), и шестиот во однос на третиот месец ($p = 0.000003$).

Овие резултати сугерираат на заклучок дека пациентите од скалпел групата, по 3 месеци од интервенцијата, неправилноста на лузната во однос на нормалната кожа ја оцениле како значајно помала во однос на оценката која ја дале по 1 месец од интервенцијата (табела 35, слика 33).

Табела 35. Различноста на лузната споредено со нормалната кожа во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики	<i>Friedman ANOVA</i> H=71.24 p<0.0001 sig	
Дали лузната е понеpravилна отколку Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.83 p=0.000001 sig	Z=5.78 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.71 p=0.000003 sig

p (*Wilcoxon Matched Pairs test*)

Слика 33. Различноста на лузната споредено со нормалната кожа во функција на времето



➤ „Кое е Вашето севкупно мислење за лузната споредена со нормалната кожа?“

Севкупното мислење за лузната беше сигнификантно различно оценето од пациентите од скалпел групата, во анализираниот шестмесечен период постоперативно (p<0.0001). Овие пациенти го оцениле севкупниот изглед на лузната со сигнификантно пониски скорови за ПОСАС скалата по 3 и 6 месеци од интервенцијата споредено со 1 месец по интервенцијата (p<0.0001, p<0.0001 консеквентно), како и 6 месеци споредено со 3 месеци по интервенцијата (p=0.000002).

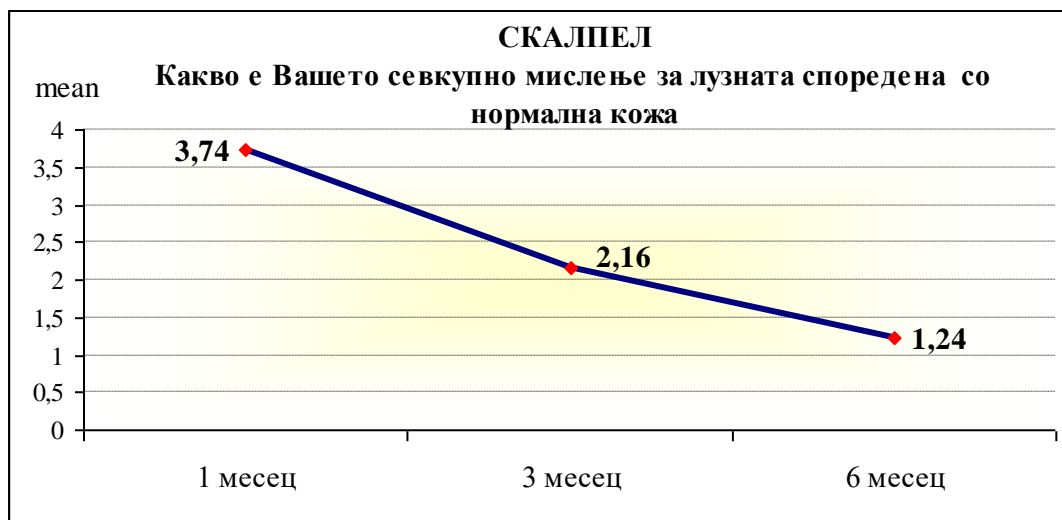
По 3 месеци од интервенцијата, пациентите од скалпел групата сметале дека лузната значајно помалку се разликува од останатата кожа, споредено со нивното мислење по првиот месец од интервенцијата (табела 36, слика 34).

Табела 36. Свкупно мислење за лузната во функција на времето

Група СКАЛПЕЛ		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=75.79 p<0.0001 sig	
Какво е Вашето свкупно мислење за лузната споредена со нормална кожа?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=5.22 p<0.0001 sig	Z=5.84 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.78 p=0.000002 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 34. Свкупно мислење за лузната во функција на времето



Микроигла

Пациентите кај кои хируршкиот рез беше направен со микроигла, исто така беа анализирани во однос на нивната оцена за изгледот на лузната во текот на анализираниот временски период, 1 месец, 3 месеци и 6 месеци постоперативно.

- „Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели ?”

Во анализираниот шестмесечен период постоперативно, во микроигла групата беше регистрирано сигнификантно намалување на скоровите од ПОСАС скалата кои се однесуваат на јачината на болка во пределот на лузната (p=0.0007). Статистички сигнификантна беше разликата меѓу шестиот во однос на првиот и третиот месец по интервенцијата (p=0.0015, p=0.012 консеквентно), а несигнификантна третиот во однос на првиот месец постоперативно (p=0.38).

Шестиот месец по интервенцијата, пациентите од микроигла групата имале значајно послаба болка во пределот на лузната (табела 37, слика 35).

Табела 37. Чувство на болка во лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=14.65 p=0.0007 sig	
Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=0.88 p=0.38 ns	Z=3.18 p=0.0015 sig
3 месеци		Z=2.52 p=0.012 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 35. Чувство на болка во лузната во функција на времето



➤ „Дали лузната Ве чешаше изминатите неколку недели?“

Статистички сигнификантно различни скорови беа добиени од пациентите од микроигла групата, за прашањето „Дали лузната Ве чешаше изминатите неколку недели?“ (p<0.0001). Оваа вкупна сигнификантност се должи на значајно пониски скорови шестиот месец по интервенцијата, наспроти првиот месец по интервенцијата (p=0.00007) и шестиот месец по интервенцијата наспроти третиот месец по интервенцијата (p=0.00044), а незначајно пониски третиот месец по интервенцијата наспроти првиот месец (p=0.11).

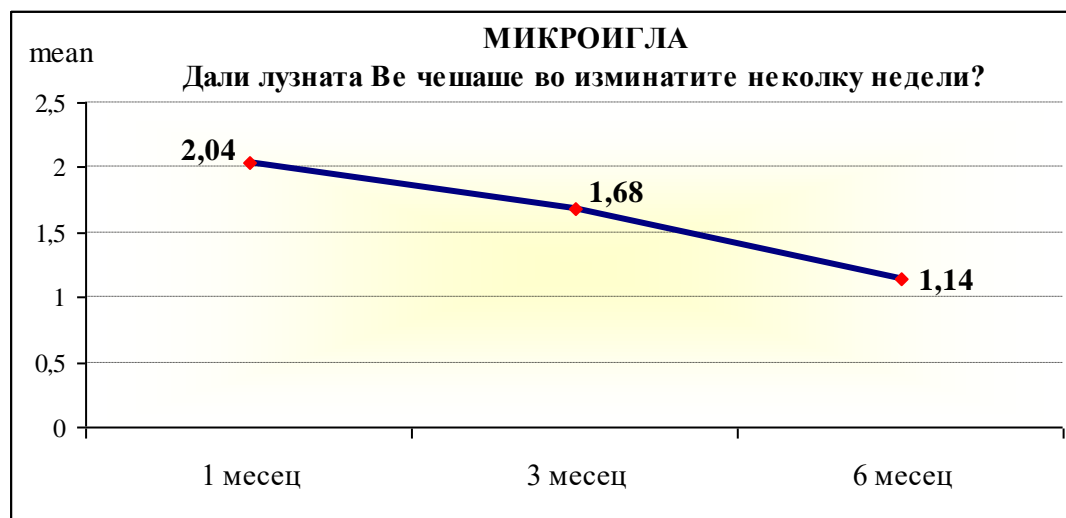
Овие резултатите сугерираат на заклучок дека пациентите од микроигла групата, по 6 месеци по интервенцијата чувствуваа значајно послаб интензитет на чешање (табела 38, слика 36).

Табела 38. Чувство на чешање во лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики <i>Friedman ANOVA</i> $H=27.39$ $p<0.0001$ sig		
Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=1.59 p=0.11 ns	Z=3.98 p=0.00007 sig
3 месеци		Z=3.52 p=0.00044 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 36. Чувство на чешање во лузната во функција на времето



- „Дали бојата на лузната е поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментот?“

Вкупната тестирана разлика во микроигла групата, за ПОСАС скоровите кои се однесуваат на бојата на лузната беше статистички сигнификантна и се должи на сигнификантно намалување на вредноста на скорот ($p<0.0001$). Статистички сигнификантна беше разликата во сите три меѓуконтролни разлики – 3 вс 1 месеци постоперативно ($p=0.00012$), 6 вс 1 месец постоперативно ($p<0.0001$), 6 вс 3 месеци постоперативно ($p=0.000004$).

Статистичките резултати покажуваат дека оценката на овие пациенти за бојата на лузната, е дека истата по 3 месеци од интервенцијата се разликувала значајно помалку од нормалната кожа, споредено со првиот месец по интервенцијата (табела 39, слика 37).

Табела 39. Бојата на лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA N=64.90 p<0.0001 sig	
Дали е бојата на лузната поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментот?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=3.85 p=0.00012 sig	Z=5.64 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.62 p=0.000004 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 37. Бојата на лузната во функција на времето



➤ „Дали тврдината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментот?“

Тврдината на лузната беше оценета од пациентите од микроигла групата со сигнификантно пониски скорови третиот и шестиот месец по интервенцијата (p=0.00014, p<0.0001 следствено), како и шестиот во однос на третиот месец по интервенцијата (p=0.000003).

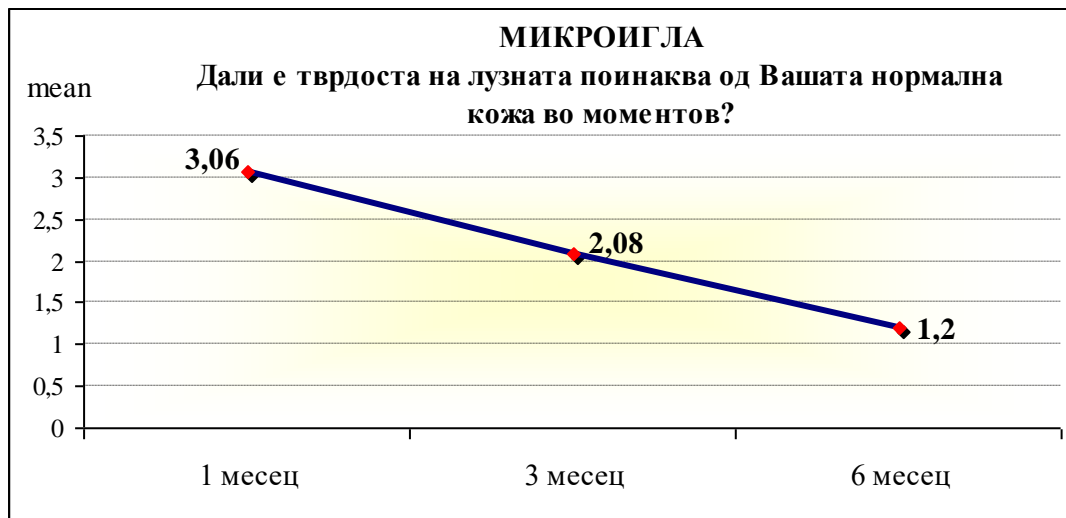
Овие статистички резултати покажуваат дека оценката на овие пациенти за тврдината на лузната, е дека истата по 3 месеци од интервенцијата, се разликувала значајно помалку од тврдината на нормалната кожа, споредено со 1 месец по интервенцијата (табела 40, слика 38).

Табела 40. Тврдината на лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=67.96 p<0.0001 sig	
Дали е тврдоста на лузната поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=3.80 p=0.00014 sig	Z=5.84 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=4.64 p=0.000003 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 38. Тврдината на лузната во функција на времето



➤ „Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?“

Во групата пациенти со микроигла техника, беше регистрирано сигнификантно намалување на скоровите од ПОСАС скалата, за оцена на лузната во однос на нејзината дебелина, во анализираниот период 1 месец, 3 месеци, 6 месеци по интервенцијата. За $p < 0.0001$ беше регистрирано сигнификантно намалување на скорот во целиот анализиран период, за $p = 0.000005$ третиот месец во однос на првиот, за $p < 0.0001$ шестиот месец во однос на првиот, за $p = 0.0002$ шестиот месец во однос на третиот.

Овие резултати покажуваат дека на контролниот преглед, по 3 месеци од интервенцијата, пациентите од микроигла групата, дебелината на лузната во однос на нормалната кожа ја оцениле како значајно помалку различна во однос на првиот месец постоперативно (табела 41, слика 39).

Табела 41. Дебелината на лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=70.09 p<0.00001 sig	
Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.55 p=0.000005 sig	Z=5.78 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=3.72 p=0.0002 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 39. Дебелината на лузната во функција на времето



➤ „Дали лузната е понеpravилна од Вашата нормална кожа во моментов?“

Во анализираниот период од 6 месеци по интервенцијата со хируршки рез со микроигла, беа регистрирани сигнификантно различни скорови за прашањето „Дали лузната е понеpravилна отколку Вашата нормална кожа во моментов“? ($p < 0.0001$). Оваа вкупна сигнификантност се должи на значајно пониски скорови третиот и шестиот месеци по интервенцијата, во однос на првиот месец по интервенцијата ($p = 0.000002$, $p < 0.0001$ консеквентно) и шестиот во однос на третиот месец ($p = 0.00033$).

Ови резултати сугерираат на заклучок дека пациентите од микроигла групата, по 3 месеци од интервенцијата, неправилноста на лузната во однос на нормалната кожа ја оцениле како значајно помала во однос на оценката која ја дале по 1 месец од интервенцијата (табела 42, слика 40).

Табела 42. Различноста на лузната споредено со нормалната кожа во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=62.04 p<0.0001 sig	
Дали лузната е понеpravилна отколку Вашата нормална кожа во моментов?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.74 p=0.000002 sig	Z=5.58 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=3.59 p=0.00033 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 40. Различноста на лузната споредено со нормалната кожа во функција на времето



➤ „Кое е Вашето севкупно мислење за лузната споредена со нормалната кожа?“

Севкупното мислење за лузната беше сигнификантно различно оценето од пациентите од микроигла групата, во анализираниот шестмесечен период постоперативно (p<0.0001). Овие пациенти го оцениле севкупниот изглед на лузната со сигнификантно пониски скорови за ПОСАС скалата по 3 и 6 месеци од интервенцијата споредено со 1 месец по интервенцијата (p<0.000003, p<0.0001 консеквентно), како и 6 месеци споредено со 3 месеци по интервенцијата (p=0.00013).

По 3 месеци од интервенцијата, пациентите оперирани со техника со микроигла, сметале дека лузната значајно помалку се разликува од останатата кожа, споредено со нивното мислење по првиот месец од интервенцијата (табела 43, слика 41).

Табела 43. Свкупно мислење за лузната во функција на времето

Група МИКРОИГЛА		
Тестирани разлики	Friedman ANOVA H=65.96 p<0.0001 sig	
Какво е Вашето свкупно мислење за лузната споредена со нормална кожа?	3 месеци	6 месеци
1 месец	Z=4.71 p=0.000003 sig	Z=5.65 p<0.0001 sig
3 месеци		Z=3.82 p=0.00013 sig

p (Wilcoxon Matched Pairs test)

Слика 41. Свкупно мислење за лузната во функција на времето



Компаративна анализа скалпел/микроигла

Во овој дел од истражувањето прикажани се резултатите од компаративната анализа, меѓу пациентите кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на конвенционален хируршки скалпел и со електрохирургија со електрода во облик на микроигла, а во однос на нивното задоволство од лузната, анализирано преку ПОСАС скалата за оценка на лузна верзија 2.0/ ПОСАС скалата за пациент.

По еден месец од извршената интервенција, во групата пациенти оперирани со скалпел беа регистрирани повисоки скорови за сите 6 прашања од скалата, споредено со пациентите од групата со микроигла, но статистичка сигнификантна разлика беше потврдена за прашањата: „Дали бојата на лузната е поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментот?“ (p=0.0046), „Дали тврдоста на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментот?“ (p=0.036) и „Дали лузната е понеправилна отколку

Вашата нормална кожа во моментов?” ($p=0.031$), што покажува дека пациентите од групата со микроигла изразиле значајно поголемо задоволство од изгледот на лузната во однос на нејзината боја, тврдина и неправилност споредена со околната кожа.

За $p=0.0046$ се потврди статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи, во однос на скоровите за севкупно мислење на пациентите за изгледот на лузната, првиот месец по интервенцијата. Пациентите од групата со скалпел дадоа значајно повисоки скорови од пациентите од групата со микроигла, што иницира на заклучок дека значајно поголемо задоволство од изгледот на лузната по еден месец од операцијата имаа пациентите кај кои хируршкиот рез во предел на лицевата регија беше направен со микроигла.

Просечниот скор за севкупното мислење за лузната според ПОСАС скалата, по еден месец постоперативно имаше вредност 3.74 ± 1.8 во скалпел групата, а понизок од 2.80 ± 1.4 во микроигла групата.

Во однос на 6-те анализирани прашања од ПОСАС скалата, беа добиени следните просечни скорови за скалпел и микроигла групата; за интензитетот на болка 1.46 ± 0.8 и 1.38 ± 0.7 консеквентно, за чешање 2.18 ± 1.5 и 2.04 ± 1.6 консеквентно, за бојата на лузната 3.44 ± 1.4 и 2.76 ± 1.5 консеквентно, за тврдоста 3.78 ± 1.9 и 3.06 ± 1.6 консеквентно, за дебелината 3.62 ± 2.0 и 2.94 ± 1.6 консеквентно, и за неправилноста 3.68 ± 1.9 и 2.92 ± 1.4 консеквентно (табела 44).

Табела 44. Компаративна анализа скалпел/микроигла

Варијабла	1 месец постоперативно		
	групи	mean \pm SD	p-level
Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?	скалпел	1.46 ± 0.8	Z=0.41 p=0.68 ns
	микроигла	1.38 ± 0.7	
Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?	скалпел	2.18 ± 1.5	Z=0.69 p=0.49 ns
	микроигла	2.04 ± 1.6	
Дали бојата на лузната е поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	3.44 ± 1.4	Z=2.84 p=0.0046 sig
	микроигла	2.76 ± 1.5	
Дали тврдоста на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	3.78 ± 1.9	Z= 2.09 p=0.036 sig
	микроигла	3.06 ± 1.6	
Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	3.62 ± 2.0	Z=1.77 p=0.077 ns
	микроигла	2.94 ± 1.6	
Дали лузната е понеpravилна отколку Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	3.68 ± 1.9	Z=2.16 p=0.031 sig
	микроигла	2.92 ± 1.4	
Какво е Вашето севкупно мислење за лузната споредена со нормална кожа?	скалпел	3.74 ± 1.8	Z=2.84 p=0.0046 sig
	микроигла	2.80 ± 1.4	

p (Mann-Whitney U test)

Третиот месец по интервенцијата, интензитетот на болка во лузната беше оценет со повисок просечен скор од пациентите од скалпел групата (1.36 ± 0.8 вс 1.28 ± 0.7), чешањето на лузната беше оценето со повисок просечен скор од пациентите од микроигла групата (1.68 ± 1.3 вс 1.58 ± 0.97), бојата на лузната беше оценета со повисок просечен скор од пациентите од скалпел групата (2.12 ± 0.8 вс 2.04 ± 1.2), тврдината на лузната беше оценета со повисок просечен скор од пациентите од скалпел групата (2.16 ± 0.9 вс 2.08 ± 1.2), дебелината на лузната беше оценета со повисок просечен скор од пациентите од скалпел групата (2.0 ± 1.1 вс 1.82 ± 1.4), неправилноста на лузната беше оценета со повисок просечен скор од пациентите од скалпел групата (2.16 ± 1.1 вс 1.80 ± 1.2) (табела 45).

Просечниот скор за севкупниот изглед на лузната по 3 месеци од интервенцијата беше 2.16 ± 1.2 во скалпел групата, а 1.70 ± 0.9 во микроигла групата.

Статистичката анализа како сигнификантни ги потврди разликите меѓу двете групи пациенти за скоровите од ПОСАС скалата за неправилноста на лузната ($p=0.04$), и за нејзиниот севкупен изглед ($p=0.033$).

На контролниот преглед, по 3 месеци постоперативно, како значајно помалку неправилна во однос на нормалната кожа, лузната ја оцениле пациентите кај кои хируршкиот рез е направен со микроигла, споредено со пациентите кај кои резот е направен со скалпел.

Во оваа временска точка, пациентите од микроигла групата имаат значајно различно севкупно мислење за лузната споредено со пациентите од скалпел групата, во смисла на подобри карактеристики на лузната од аспект на сите анализирани параметри.

Табела 45. Компаративна анализа скалпел/микроигла

варијабла	3 месеци постоперативно		
	групи	mean ± SD	p-level
Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?	скалпел	1.36 ± 0.8	Z=0.86 p=0.39 ns
	микроигла	1.28 ± 0.7	
Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?	скалпел	1.58 ± 0.97	Z=0.065 p=0.95 ns
	микроигла	1.68 ± 1.3	
Дали е бојата на лузната поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	2.12 ± 0.8	Z=1.07 p=0.28 ns
	микроигла	2.04 ± 1.2	
Дали е тврдоста на лузната поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	2.16 ± 0.9	Z=0.96 p=0.34 ns
	микроигла	2.08 ± 1.2	
Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	2.0 ± 1.1	Z=1.62 p=0.1 ns
	микроигла	1.82 ± 1.4	
Дали лузната е понеpravилна отколку Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	2.16 ± 1.1	Z=2.03 p=0.04 sig
	микроигла	1.80 ± 1.2	
Какво е Вашето севкупно мислење за лузната споредена со нормална кожа?	скалпел	2.16 ± 1.2	Z=2.13 p=0.033 sig
	микроигла	1.70 ± 0.9	

p (Mann-Whitney U test)

На контролниот преглед, по 6 месеци по интервенцијата, просечниот скор за јачината на болка во лузната во групата со скалпел изнесуваше 1.04 ± 0.2 , наспроти 1.08 ± 0.3 во групата со микроигла; просечниот скор за јачината на чешање во пределот на лузната изнесуваше 1.18 ± 0.5 во групата со скалпел, наспроти 1.14 ± 0.4 во групата со микроигла; просечниот скор за бојата на лузната изнесуваше 1.46 ± 0.49 во групата со скалпел наспроти 1.18 ± 0.41 во групата со микроигла; просечниот скор за тврдоста на лузната изнесуваше 1.28 ± 0.49 во групата со скалпел наспроти 1.20 ± 0.53 во групата со микроигла; просечниот скор за дебелината на лузната изнесуваше 1.20 ± 0.45 во групата со скалпел наспроти 1.18 ± 0.48 во групата со микроигла; просечниот скор за неправилноста на лузната изнесуваше 1.32 ± 0.55 во групата со скалпел наспроти 1.20 ± 0.64 во групата со микроигла.

Просечниот скор за севкупниот изглед на лузната, по 6 месеци постоперативно изнесуваше 1.24 ± 0.52 во групата со скалпел наспроти 1.18 ± 0.52 во групата со микроигла.

Двете групи пациенти, на крајот на следењето значајно се разликуваа во однос на нивната оцена за бојата на лузната и за неправилноста на лузната во однос на нормалната кожа.

За $p=0.001$, беше потврдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи во однос на скорот за ПОСАС скалата која ја оценува бојата на лузната. Пациентите од

микроигла групата сметале дека бојата на лузната помалку се разликува од нормалната кожа, споредено со пациентите од скалпел групата.

За $p=0.04$, беше потврдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи и во однос на скорот на ПОСАС скалата за неправилноста на лузната. Пациентите од микроигла групата сметале дека нивната лузна е значајно помалку неправилна споредено со нормалната кожа наспроти пациентите од скалпел групата.

Не беше најдена статистички сигнификантна разлика во севкупното мислење за изгледот на лузната меѓу пациентите од скалпел и микроигла групата (табела 46).

Табела 46. Компаративна анализа скалпел/микроигла

Варијабла	6 месеци постоперативно		
	групи	mean ± SD	p-level
Дали лузната беше болна во изминатите неколку недели?	скалпел	1.04 ± 0.2	Z=-0.45 p=0.65 ns
	микроигла	1.08 ± 0.3	
Дали лузната Ве чешаше во изминатите неколку недели?	скалпел	1.18 ± 0.5	Z=0.04p=0.97 ns
	микроигла	1.14 ± 0.4	
Дали е бојата на лузната поинаква од бојата на Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	1.46 ± 0.49	Z=3.26 p=0.001 sig
	микроигла	1.18 ± 0.41	
Дали е тврдоста на лузната поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	1.28 ± 0.49	Z=1.33 p=0.18 ns
	микроигла	1.20 ± 0.53	
Дали дебелината на лузната е поинаква од Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	1.20 ± 0.45	Z=0.48 p=0.63 ns
	микроигла	1.18 ± 0.48	
Дали лузната е понеправилна отколку Вашата нормална кожа во моментов?	скалпел	1.32 ± 0.55	Z=2.03 p=0.04 sig
	микроигла	1.20 ± 0.64	
Какво е Вашето севкупно мислење за лузната споредена со нормална кожа?	скалпел	1.24 ± 0.52	Z=0.98 p=0.32
	микроигла	1.18 ± 0.52	

p (Mann-Whitney U test)

9. ДИСКУСИЈА

Неврохируршката операција на Х. Кушинг во 1926 г. со употреба на првиот електрохируршки генератор на Вилијам Т. Бови се смета за почеток на модерната ера на електрохирургијата. Напредокот на електрониката донесе напредок и во електрохирургијата и токму таа напредна технологија ја направи хирургијата побезбедна и побрза на повеќе начини. Но и покрај широката прифатеност на електрохирургијата за хемостаза и сечење на подлабоките слоеви, постои отпор за нејзината употреба за кожните инцизии поради верувањето дека електрохируршките инструменти може да предизвикаат девитализација на ткивата со последователно зголемен ризик од инфекција на раните, нивно продолжено зараснување и екцесивно формирање на лузни⁴⁸.

Првите студии во кои биле проучувани ефектите на технологиите кои денес се сметаат за застарени покажуваат загриженост за термичкиот ефект врз кожата од страна на електрохируршките направи и согласно зголемен потенцијал за појава на инфекција, задоцнето зараснување на раните и екцесивно формирање на лузни^{49, 50}.

Денес модулацијата на електричните брановите е еволуирана до ниво на можност на постоење на чисто синусоиден бран кој овозможува вапоризација на ткивото со притоа негово минимално колатерално термичко оштетување.

Студиите од поново време, од кога се користат електрохируршките генератори кои продуцираат чисто синусоидни бранови со „*pure cut*” модус, покажуваат дека скепсата во однос на употребата на електрохирургијата за кожни инцизии е непотребна.

Бројни студии го споредуваат хируршкиот скалпел и електрохирургијата по различни основи. Но повеќето од нив се од областа на општата, дигестивната и ортопедската хирургија.

Студијата на Халиа⁵¹ и соработниците од 2013 година со јасно дефинирана методологија, опфаќа 218 пациенти кај кои е направена елективна средишна лапаротомија со скалпел или електрохирургија, покажува дека инцизијата со скалпел нема предност во однос на инцизијата направена со електрохирургија. Статистички значајна разлика во инциденцата на постоперативните компликации меѓу испитуваните групи не е забележана. Како статистички сигнификантна се покажала поголемата брзина на инцизијата, помалата крвозагубата и помалата рана постоперативна болка во првите 3 постоперативни дена во групата испитаници оперирани со електрохирургија.

Кернс и соработниците (2001), објавиле значително подобрување на времето на инцизијата, количината на крвозагубата, раната постоперативна болка и понатамошната потребата од аналгезија при употреба на електрохирургија наспроти конвенционален хируршки скалпел кај пациенти со средишна елективна лапаротомија⁵².

Пракаш и соработниците во својата двојно слепа рандомизирана студија (2015) со вклучени 82 пациенти не добиле статистички значајна разлика во однос на времето на инцизијата, постоперативната болка и постоперативните компликации меѓу двете испитувани групи. Од испитуваните параметри единствено сигнификантно помала крвозагуба е забележана во групата пациенти кај кои средишната елективна лапаротомија била направена со електрохирургија⁵³.

Во својата студија од 2005 г. Хрисос и соработниците, покажале дека употребата на електрохирургијата за кожни инцизии при ингвинална херниопластика со употреба на простетски материјал е безбедна во однос на зараснувањето на раните и појавата на инфекција, а едновременно се покажало дека пациентите оперирани со електрохирургија имале помалку потреба од аналгезија во постоперативниот период⁵⁴.

Шекхар и Навал (2013) ефектот на електрохирургијата наспроти конвенционалниот хируршки скалпел го споредувале кај пациенти кај кои е правена ингвинална „*tension free*“ херниопластика. Нивната студија исто така ја докажала супериорноста на електрохирургијата над конвенционалниот хируршки скалпел што се однесува до постоперативната болка и аналгезијата, без зголемена инциденца на постоперативните компликации⁴⁸.

Студијата на Ајандипо и соработниците (2015) опфаќа хетерогена популација со различни општохируршки состојби кај нативните Африканци. Мастектомија, херниопластика и тироидектомија се најчестите хируршки процедури во споменатата студија. Кога електрохирургијата била метод на работа тие забележале пократко време на инцизија, помала крвозагуба и помала постоперативна болка. ЕХ не влијаела на зараснувањето на раните⁵⁵. Слични резултати покажува и студијата на Талпур (2014) која исто така го разгледува ефектот на ЕХ наспроти хируршкиот скалпел при оперативни зафати за различни општохируршки состојби. Во оваа студија мнозинството на пациентите биле оперирани поради бубрежни заболувања од различна етиологија⁵⁶.

Значително помала крвозагуба, значително пократко време на инцизија од кожа до перитонеум, помала постоперативна болка и отсуство на статистичка разлика во однос на постоперативните компликации меѓу испитуваните групи покажуваат резултатите од студијата на Елбохоти и соработниците (2015), а кои се однесуваат на пациентки со повторна „*sectio Caesarea*“⁵⁷.

Мета-анализатата на Ли и соработниците (2012) година, анализира податоци за 2541 пациент добиени од 14 рандомизирани студии објавени меѓу 1980 и 2011 година. Повеќето од студиите биле од областа на абдоминалната хирургија, ортопедската хирургија и оперативни интервенции во предел на вратот. Со метаанализата не е забележана сигнификантна разлика меѓу типот на инцизијата и инциденцата на постоперативните компликации⁵⁸.

Слични податоци дава и метаанализата на Аирд и Браун (2012) во која се опфатени 1304 пациенти. Тие ги пребарувале *Medline* и *Pubmed* електронските бази на податоци и го валидирале и квалитетот на методологијата на објавените публикации. Публикации кои споредувале различни типови на кожни инцизии направени со скалпел или електрохирургија по различни основи биле предмет на нивен интерес. Во нивната студија разлика во инциденцата на постоперативните компликации како и естетскиот изглед на лузната меѓу испитуваните групи не е забележана⁵⁹.

Помала крвозагуба, побрзо време на инцизија и севкупно пократко оперативно време, помала потреба од анестезија, без сигнификантна разлика во однос на инциденцата на инфекцијата на раните и впечатокот за естетскиот изглед на лузната, се резултатите добиени од метатанализата на Исмаил и соработниците (2017) која вклучува четириесет и една студија и 6422 пациенти добиени со преглед на литературата од 5 електронски бази на податоци⁶⁰. Студиите кои ги обработувале биле оригинални студии кои ја споредуваат ЕХ со хируршкиот скалпел кај различни типови на кожни инцизии.

Во својата метаанализа Шаронкван и соработниците (2017), иако со ниска веродостојност на резултатите (поради хетерогеноста на студиите), докажуваат дека нема јасна разлика во појавата на инфекцијата на раните меѓу пациенти кај кои абдоминалните инцизии биле направени со хируршкиот скалпел или ЕХ⁶¹.

Бирн Ф. Ц. и соработниците (2007) во нивната студија јасно ја искажале предноста на електрохирургијата во правењето на инцизиите при хемиартропластика на колк особено во однос на сигнификантното намалување на крвозагубата. Разлика во однос на инциденцата на инфекција на меките ткива не е забележана меѓу испитуваните групи⁶².

Шах Калавар и соработниците, во својата студија од 2015 година заклучиле дека кожата може безбедно и брзо да биде пресечена со употреба на електрохирургија. Тие добиле идентични резултати за заздравувањето на раните направени со скалпел и електрохирургија⁶³ кај пациенти со скршеница на подлактицата која била решена со поставување на остеосинтетски материјал (плочка).

Ејсенман (1970) и соработниците го проучувале процесот на заздравување на раните на целуларно ниво на електронски микроскоп. Евалуацијата на клеточно ниво на електронски микроскоп не покажала значајни разлики во заздравувањето на раните направени со хируршки скалпел и електрохирургија⁶⁴.

Батлер и неговите соработници (1991) го споредувале зараснувањето на рани направени со електрохируршки електроди со димензии на врвот од 2.5 и 0.35mm соодветно на експериментални глумци. Забележале подобро зараснување на раните кога била употребена помала електрода⁶⁵. До слични резултати дошле и Фарнворт и соработниците (1993) кои во својата студија на експериментални глумци го споредувале ефектот на

електрохируршка електрода во облик на микроигла, електрохируршка електрода во облик на игла и хемостатскиот скалпел на Шо со конвенционалниот хируршки скалпел бр. 15. По хистолошката анализа на примероците забележале дека микроиглата предизвикува минимално странично ткивно оштетување при фина дисекција, а ја намалува крвозагубата⁶⁶.

Шеик Б. во својата студија (2004) користи електрохируршки молив со микроигла во комбинација со хируршки скалпел за сечење на кожата при неврохируршки оперативни зафати со различна етиологија и на различни делови од човековото тело (глава, абдомен, лумбална регија, горни екстремитети, врат). Кога електрохируршки молив со микроигла бил користен за сечење на кожата времето на инцизијата било значително пократко, а крвозагубата била 3-5 пати помала. Наодите од оваа студија ја препорачуваат употребата на електрохируршки молив со микроигла, особено онаму каде е значајна помала крвозагуба како кај педијатриските пациенти⁶⁷.

Често најзначајниот хируршки резултат настрана од терапевтскиот ефект на хируршкиот третман е естетскиот изглед на лузната. Имено, многу често пациентите не го согледуваат значењето на хируршкиот третман, но затоа го судат естетскиот изглед на лузните. Очекувано, тоа е особено назначено кога зборуваме за лузни во предел на лицевата регија.

Студија на Шау Џ. К. и соработниците (2009) на пациенти кај кои е правена билатерална дисекција на врат покажува дека нема разлика во однос на естетскиот резултат и задоволството на пациентите меѓу инцизиите направени со хируршки скалпел и со електрохирургија⁶⁸.

Ефикасноста на електрохирургијата во предел на регијата на лицето и вратот е тестирана и во студијата на Шарма (2011). Кај сите 117 пациенти кои имале потреба од краниомаксилнофацијална процедура кожните инцизии биле направени со помош на електрохирургија. Само кај еден пациент била забележана инфекција на раната и дехисценција. Сосема задоволителен естетски резултат од лузните бил нотиран и 6 месеци постоперативно⁶⁹.

Студијата на Кумар В и соработниците (2011) каде се споредувани кожни инцизии во предел на лицето и вратот кај пациенти со малигноми, покажува дека сечењето на кожата со електрохирургија е безбедно. За сечење на кожата во студијата била употребена електрохируршка електрода во облик на игла. Компликации како појава на хипертрофични лузни и зголемена инциденца на инфекции во групата на пациенти третирани со електрохирургија не се забележани. Наспроти тоа, поради помалата крвозагуба и пократкото оперативно време кое е особено значајно во онкопластичната хирургија, а кое е забележано во групата на пациенти третирани со електрохирургија, тие ја препорачуваат нејзината употребата кај овие пациенти⁷⁰.

Употребата на електрохирургијата го намалува навлегувањето на туморските клетки во лимфните садови преку нивно затворање. Исклучувањето на скалпелот од оперативното поле претставува атрактивна опција и кога станува збор за пациенти со крвопреносливи заболувања (хепатитис Ц, ХИВ инфекција).

Електрохирургија со електрода во облик на микроигла и конвенционален хируршки скалпел користени се и во студијата на Пенева М. и соработници (2018) за отстранување на бенигни или малигни кожни промени во предел на лицето. Обете групи на испитаници не се разликуваат сигнификантно во однос на брзината на инцизијата и брзината на ексцизијата во споменатата студија, но е забележана сигнификантно помала крвозагуба во групата пациенти оперирани со електрохирургија. Иако повеќето компликации во студијата се поврзани со пациентите оперирани со скалпел, не е докажана статистички сигнификантна значајност во однос на нивната инциденцата меѓу двете споредувани групи⁷¹.

Роксар и соработници во својата студија од 2009 година, обработува група од 12 пациенти каде блефаропластиката (горна и долна) е изведувана со електрохирургија со микроигла на едната страна и со кратко импулсен CO₂ ласер на другата страна. Зафатот течел незначително побрзо кога е изведуван со електрохирургија. Разлики во зараснувањето на раните не се забележани. На 30-тиот постоперативен ден мнозинството од пациентите (42%) се изјасниле дека повеќе им се допаѓа страната оперирана со електрохирургија⁷².

И покрај доказите од многу рандомизирани клинички студии во правец на безбедноста и ефикасноста на електрохирургијата, сè уште голем број хирурзи во многу центри вклучувајќи го и нашиот имаат отпор кога станува збор за употребата на електрохирургијата во креирањето на кожните инцизии дотолку повеќе кога станува збор за кожни резови во предел на лицевата регија.

Токму затоа, оваа проспективна рандомизирана клиничка студија се изведе за да помогне во расветлувањето на дилемата околу безбедноста на употребата на ЕХ во креирањето на кожните резови во пределот на лицевата регија.

Јасно дефинирајќи ги електрохируршките параметри (тип на ЕХГ, користен модус, вредности на користените модуси и тип на електрода) оваа студија нуди комплетна методологија со што се овозможува споредба на добиените резултати со резултати од претходни или идни истражувања.

Двете групи на испитаници беа хомогени во однос на полот и воста. Кај 82% од пациентите оперирани со скалпел и кај 84% од пациентите оперирани со електрохирургија малигните заболувања на кожата беа индикација за оперативниот зафат. Кожните промените кои беа отстранети најчесто беа лоцирани во предел на носот и кај двете групи

на испитаници. Последното корелира со фактот дека носот како најекспониран лицев дел е место каде малигни заболувања на кожата се најчесто застапени.

Двете групи на испитаниците беа хомогени и во однос на начинот на решавање на постоперативниот дефект, локална резенка или директна сутура.

Средните вредности на брзината на инцизијата во групата пациенти оперирани со електрохирургија се движеа 3.17 ± 1.3 , *median* 2.9 vs 2.6 ± 1.1 , *median* 2.45 (mm/s) кои беа вредностите на брзината на инцизијата во групата пациенти оперирани со скалпел. Додека пак брзината на ексцизијата кај пациентите оперирани со електрохирургија и скалпел споредбено ги имаше следниве вредности: 2.1 ± 1.1 , *median* 1.85 vs 1.69 ± 0.1 , *median* 1.5 (mm²/s).

Во оваа студија и брзината на инцизијата и брзината на ексцизијата беа сигнификантно поголеми кај пациентите кај кои хируршките резови во предел на лицевата регија беа направени со употреба на електрохирургија со електрода во облик на микроигла, споредено со пациентите кај кои хируршките резови беа направени со скалпел.

Споменатото е во согласност со резултатите од литературата и се должи на поголемата брзина на дисекцијата на ткивата со електрохирургија вклучително и потребата од помал притисок при работа со електрохирушкиот нож, но и на помалата потреба од хемостаза.

Кога крвозагубата беше анализирана како ml/mm², двете групи пациенти сигнификантно се разликуваа во однос на изгубената крв. Крвозагубата беше сигнификантно помала во групата пациенти оперирани со електрохирургија: *mean* 0.009 ± 0.006 , *median* 0.006 vs *mean* 0.017 ± 0.013 , *median* 0.014. Резултатите се очекувани со оглед на хемостазата која ја нуди работата со електрохирургијата.

Постоперативната болка може да предизвика сериозен дискомфорт кај пациентот во раниот постоперативен период и да го зголеми неговиот морбидитет. Активацијата и сензитизацијата на периферните ноцицептори и централните неврони како и губитокот на десцендентната инхибиција на невроните се механизми вклучени во етиологијата на оваа болка^{73, 74}.

Нејзиниот интензитет пак е определен од повеќе фактори меѓу кои хируршката техника вклучително и методот на инцизијата на ткивата имаат истакнато место. Помалата постперативна болка е една од главните предности на електрохирургијата, истакнуваат повеќе студии^{75, 76, 77}.

Споредувајќи го ефектот на ЕХ и хируршкиот скалпел при средишна елективна лапаротомија, Кернс и соработниците забележале дека пациентите оперирани со ЕХ имале сигнификантно помала постоперативна болка првиот и вториот постоперативен ден,

споредено со пациентите оперирани со скалпел⁵². Потребите од Морфин биле значително помали во споменатата група на пациенти во текот на првите 5 постоперативни дена во нивната студија.

Хрисос и соработниците во својата студија кога ја споредувале ЕХ и хируршкиот скалпел при „*tension free*” херниопластика во однос на употребата на парентерални аналгетици забележале помала постоперативна болка во групата пациенти оперирани со електрохирургија во иницијалните два постоперативни дена⁵⁴.

Мирза и соработниците нашле силно изразена разлика во постоперативната болка споредувајќи инцизии со скалпел и ЕХ при оперативни зафати во предел на главата и вратот (тироидектомија, лимфна дисекција на врат и сл.)⁷⁵.

Во истиот контекст, студијата на Дива Шреста (2018) ги истакнува предностите на ЕХ во функција на постоперативната болка при ОРЛ зафати⁷⁶.

Во оваа студија на денот на оперативната интервенција, постоперативна аналгезија сигнификантно почесто побараа пациентите од групата скалпел 50% компарирано со пациентите од групата електрохирургија 28%, ($p=0.024$). И во сите останати анализирани временски точки, пациентите од групата скалпел почесто од пациентите од групата електрохирургија примаа аналгезија, но без статистички потврдена разлика меѓу двете групи ($p>0.05$).

Во текот на целиот период на следење, односно 4 дена постоперативно, аналгезија примија вкупно 54% од пациенти кај кои оперативниот зафат беше извршен со скалпел и 34% од пациенти кај кои истото беше направено со електрохирургија.

Резултатите од оваа студија се во согласност со резултатите од литературата и покажуваат дека постоперативната аналгезија беше почесто индицирана при примена на конвенционален хируршки скалпел во споредба со електрохирургија со статистички потврдена сигнификантност.

Кога беше анализирана површината на ексцизијата во функција на болката, беше забележано дека површината на ексцизијата беше сигнификантно поголема кај пациентите кои имаа потреба од аналгезија, а беа третираны со електрохирургија - *median* 471mm² (ранк 283 - 589) споредено со пациентите кои исто така имаа потреба од аналгезија, а беа третираны со конвенционална метода - *median* 259 mm² (ранк 170- 365).

Во оваа студија пациентите оперирани со електрохирургија не само што имаа помала потреба од постоперативна аналгезија, уште повеќе тие имаа потреба од аналгезија при сигнификантно поголеми површина на ексцизијата.

Повеќето студии сугерираат дека помалата постоперативна болка при употребата на електрохирургијата како метод на работа веројатно лежи во термичкиот ефект на ЕХ врз сензитивните нерви. Употребата на чисто синусоидни бранови за сечење на ткивата, доведува до брза вапоризација на клетките во конкретниов случај нервните клетки што предизвикува прекин во трансмисијата на нервниот сигнал и следствено помала болка⁵⁶.

Кога беше разгледувана дистрибуцијата на постоперативните компликации по групи не беше констатирана сигнификантна разликата во зачестеноста на регистрираните компликации во зависност од видот на користената метода, конвенционална метода или електрохирургија. Компликации се појавија кај 22% од групата пациенти оперирани со скалпел и кај 18% од пациентите оперирани со електрохирургија.

Пациентите од двете групи несигнификантно се разликуваа и во однос на регистрираните одделни типови на постоперативни компликации ($p > 0.05$), иако најголем дел од нив почесто беа асоцирани со хируршки зафат направен со скалпел. Исклучок претставуваше некрозата која сигнификантно почесто беше присутна кај пациентите оперирани со скалпел. Инфекција, постоперативен хематом, продолжено зараснување на рана и дехисценција на рана беа останатите компликациите кои беа регистрирани во текот на заздравувањето на раните во оваа студија.

Некрозата како компликација, во студијава беше забележана исклучиво кај пациентите кај кои постоперативниот дефект беше затворен со употреба на локални резенки. Оттука се наметнува заклучокот дека хируршката техника, а не методот на работа е можна причина за нејзиното настанување.

Постоперативниот хематом, очекувано иако статистички несигнификантно, беше почесто присутен во групата пациенти оперирани со скалпел.

Грут и Шапел (1994)⁷⁸ извеле проспектина, рандомизирана двојно слепа студија со цел да утврдат дали ЕХ како начин на работа резултира со повисока стапка на инфекција на хируршката рана. Во нивната студија од вкупно разгледувани 492 пациенти со абдоминални и торакални рани, инфекција била забележана кај 15% од пациентите оперирани со скалпел и кај 12% од пациентите оперирани со ЕХ.

Во оваа студија, инфекција по извршената интервенција незначајно почесто имаа пациентите оперирани со електрохирургија, односно 7.5% (4/50) и ниту еден од пациентите оперирани со скалпел.

Во студиите кои ја разгледувале инфекцијата како параметар станува збор за сечење на анатомски интактна кожа. Во студијава индикација за оперативниот зафат се кожни промени. Често пати овие промени, особено карциномските лезии се колонизирани со бактерии или се воспалителни карциноми по својата природа. Од друга страна кај ниеден

од пациентите оперирани со микроигла кај кои беше констатирано постоење на инфекција не се забележани макроскопски знаци за постоење на термичка траума (подгорување и лупење на кожата) што наведува на заклучокот дека ЕХ како начин на работа, не би можела да се обвини за појавата на инфекцијата во оваа студија.

Макроскопски знаци за термичка траума на кожата во форма на подгорување и лупење на кожата околу инцизионата линија беа регистрирани само во групата пациенти оперирани со електрохирургија.

Подгорување на кожата на одредени места околу инцизионата линија (не по целата должина) беше забележано кај 4% (2/50) испитаници. Лупење на кожа на одредени места околу инцизионата линија (не по целата должина) беше регистрирано кај претходно споменатите два пациенти и кај уште еден пациент, вкупно 3 пациенти (6%) кај кои хируршкиот рез беше направен со електрохирургија. Само кај еден од споменатите пациенти се забележа дехисценција на рана и продолжено зараснување на рана во постоперативниот период. Воедно тоа беа првите пациенти во оваа студија оперирани со ЕХ и споменатите знаци за термичка траума околу инцизионата линија се во рамките на кривата на учење.

И оценувањето на квалитетот на лузната беше една од целите на оваа студија.

ПОСАС скалата за проценка на лузна, воведена во 2004 г. претставува широкоупотребувана скала за проценка на сите типови на лузни вклучувајќи ги линеарните лузни и лузните од изгореници⁷⁹. Оценката на лузната ја прават експерти од областа и пациентите чијашто перцепција за сопствената лузна претставува значаен индикатор. Споменатото заедно со фактот дека ПОСАС скалата дава нумерички вредности за параметрите кои ги обработува, иако субјективна по својата природа, ги прави резултатите на оваа скала сигурни и доследни за употреба.

Интраоперативно пациентите од групата скалпел значајно почесто од пациентите од групата електрохирургија имаа **квалитет на васкуларност** на лузната како и нормалната кожа 16% vs 0. На крајот на следењето, по 6 месеци од интервенцијата, васкуларност на лузната идентична со нормалната кожа значајно почесто имаа пациентите од електрохирургија групата 60% (30/50) vs 30% (15/50).

Интензитетот на васкуларноста на лузната сигнификантно повеќе се разликуваше од нормалната кожа кај пациентите од електрохирургија групата, спредено со пациентите од скалпел групата интраоперативно, додека на крајот на следењето, по 6 месеци, васкуларноста на лузната беше значајно поразлична од нормалната кожа кај пациентите од скалпел групата.

Следејќи ја линијата на интензитетот на васкуларноста на лузната во функција на времето се забележува дека во деновите по оперативниот зафат постои намалување на

васкуларноста на лузната во обете групи, а 1 месец постоперативно се забележува скок во нејзиниот интензитет повторно во обете групи. Најголем интензитет на васкуларноста и во двете групи на пациенти постои 1 месец по оперативниот зафат (пролиферативна фаза во зараснување на рана).

Доколку се спореди интензитетот на васкуларноста на лузната интраоперативно вс 6 месеци постоперативно се забележува дека и во двете групи пациенти васкуларноста се намалила, но ова разлика е сигнификантно пониска во групата пациенти оперирани со електрохирургија.

Интраоперативно не беше забележана статистички значајна разлика во однос на **квалитетот на пигментацијата** на лузната во обете групи. Во споменатата временска точка хиперпигментација на лузната имаа само 3 пациенти оперирани со скалпел и ниту еден пациент опериран со ЕХ.

Сигнификантна разлика во пигментацијата на лузната меѓу двете групи пациенти се забележа првиот и третиот ден по интервенцијата. Тогаш сите пациенти оперирани со електрохирургија имаа пигментираност на лузната идентична на нормалната кожа, наспроти 86% (43/50) пациенти од скалпел групата. Останатите пациенти од скалпел групата (7) имаа хиперпигментација на лузната.

На крајот на следењето 96% (48/50) пациенти од двете групи имаа лузна, која во однос на пигментираноста не се разликуваше од нормалната кожа.

Интензитетот на пигментираноста на лузната за целото време на следење на лузната е оценуван со повисоки вредности иако статистички незначајни, во групата пациенти оперирани со скалпел.

Споредбата на резултатите од **интензитетот на пигментираноста** на лузната интраоперативно со резултатите на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, покажа тренд на лесно зголемување на пигментираноста на лузната кај двете групи на испитаници. Својот пик пигментираноста на лузната во двете групи пациенти го достигнува 1 месец по оперативниот зафат со исти среден скор 1.32.

Постојат потешкотии во оценувањето и дистинкцијата на васкуларизацијата и пигментацијата на лузната. Затоа Веи и соработниците⁸⁰ сугерираат употреба на дермоскопија за проценка на васкуларноста и пигментацијата на лузната. Дермоскопијата како неинвазивна метода дозволува визуелизација на дилатираните капилари и присуство на пигмент во епидермисот и дермисот на лузнестото ткиво. За прецизна проценка на васкуларизацијата на лузната некои автори употребуваат и спектрофотометрија⁸¹.

Во целиот анализиран период не беше најдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи пациенти кога беше оценуван **квалитетот на дебелината** на лузната.

На последната контрола, по 6 месеци од интервенцијата, и во двете групи, скалпел и електрохирургија, мнозинството на пациенти имаа дебелина на лузната идентична на нормалната кожа – 72% и 86% следствено. Десет пациенти од скалпел групата и 6 од електрохирургија групата и по 6 месеци од интервенцијата имаа лузна со поголема дебелина од нормалната кожа, и 4 пациенти од скалпел групата и еден од електрохирургија имаа лузна потенка од нормалната кожа .

Најголема **дебелина на лузната по интензитет** беше забележана 1 и 3 ден постоперативно (резултат на постоперативниот едем). Потоа следи тренд на намалување на дебелината на лузната во двете групи, споредено со околната кожа. Првиот месец постоперативно се забележува скок во интензитетот на дебелината на лузната само во групата пациенти оперирани со скалпел (пролиферативна фаза во зараснување на раната)⁸². Кај пациентите оперирани со ЕХ се следи континуиран тренд на намалување на дебелината на лузната.

Дебелината на лузната по 6 месеци од интервенцијата, споредено со дебелината интраоперативно има сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти ($p < 0.0001$).

За евалуација на дебелината на лузната некои автори советуваат употреба на ултрасонографија⁸¹.

Само во текот на самата интервенција **релјефот** на лузната по својот квалитет се разликуваше од нормалната кожа сигнификантно почесто кај пациентите оперирани со електрохирургија споредено со пациентите оперирани со конвенционален скалпел.

На крајот на следењето, релјефот на лузната по својот квалитет беше идентичен со нормалната кожа кај најголем дел пациенти од двете групи, и без статистичка сигнификантна разлика меѓу нив – скалпел vs ЕХ-84% (42/50) vs 92% (46/50).

Интензитетот на неправилностите на релјефот имаше повисоки вредности во групата пациенти оперирани со скалпел во целиот тек на следењето на лузната. Освен на крајот на првата недела по интервенцијата кога релјефот на лузната имаше сигнификантно повисоки скорови во скалпел групата споредено со микроигла групата, во сите останати временски точки не постоеше статистички сигнификантна разлика во скоровите на релјефот меѓу испитуваните групи.

Резултатите од споредбата на интензитетот на релјефот на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со интензитетот на релјефот интраоперативно, покажаа дека истиот беше оценет со сигнификантно пониски скорови и во двете групи ($p < 0.0001$).

Шестиот месец по интервенцијата, кога беше направена и последната контрола на пациентите, 80% од пациентите од скалпел групата и 86% од пациентите од микроигла групата имаа **еластичноста** на лузната по квалитет како нормалната кожа.

Во целиот анализиран период не беше најдена статистички сигнификантна разлика меѓу двете групи, во однос на оценките за **интензитетот на еластичноста** на лузната.

Намалување на еластичноста на лузната беше забележан 1 и 3 постоперативен ден (резултат на постоперативниот едем) и повторно првиот постоперативен месец во двете групи пациенти (пролиферативна фаза во зараснувањето на раната).

По 6 месеци од интервенцијата, еластичноста на лузната, споредено со еластичноста интраоперативно, беше оценета со сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти ($p < 0.0001$).

Површината на лузната значајно почесто беше оценета како нормална кај пациентите од групата електрохирургија во сите временски точки освен 6 месеци постоперативно.

Несигнификантна беше разликата шестиот месец постоперативно, кога 90% од пациентите од скалпел групата, и 96% од пациентите од микроигла групата имаа линеарни лузни.

Површината на лузната по својот **интензитет** имаше значајно повисоки скорови кај пациентите од скалпел групата во сите временски точки заклучно со првиот постоперативен месец. Третиот и шестиот постоперативен месец скоровите во скалпел групата се повторно повисоки, но без статистичка сигнификантност.

Резултатите од споредбата на површината на лузната на последниот контролен преглед, по 6 месеци од интервенцијата, со површината интраоперативно, покажаа дека истата беше оценета од докторите со сигнификантно пониски скорови во скалпел групата ($p = 0.0038$), а несигнификантно повисоки во микроигла групата ($p = 0.6$) (фаза на матурација во зараснување на рана).

Иако површината на лузната имаше повисоки скорови во групата пациенти оперирани со скалпел во текот на целиот период на следење (поширока лузна), контракција на лузната во функција на времето постои кај пациентите оперирани со скалпел, додека статистички незначајно проширување на лузната е констатирано кај пациентите оперирани со ЕХ во студијава толкувајќи ги резултатите.

Групата пациенти оперирани со скалпел во текот на целиот период на следење на лузната имаат повисоки вредности на **вкупниот скор од ПОСАС скалата** иако статистичка

сигнификантност беше забележана само првиот постоперативен ден, првиот постоперативен месец и шестиот постоперативен месец.

Сигнификантно пониски скорови во двете групи пациенти ($p < 0.0001$) се забележани при споредба на **вкупниот скор од ПОСАС скалата** интраоперативно со 6 месеци од интервенцијата.

Генералното мислење за лузната оценувано од страна на набљудувачот/операторот не се разликуваше сигнификантно за пациентите од скалпел и микроигла групата во текот на целиот анализиран период.

Иако според генералното мислење за лузната, лузните во обете испитувани групи не се разликуваат по својот квалитет сепак набљудувачот / операторот бил позадоволен од изгледот на лузната во групата пациенти оперирани со електрохирургија во текот на целиот период на следење на лузната, без статистичка сигнификантност (повисоки вкупни скорови на ПОСАС скалата во скалпел групата во целиот тек на испитувањето).

Добриот квалитет на лузната кога ЕХ се користи за сечење на ткивата некои автори го објаснуваат со вапоризацијата на клетките која настанува при модусот чисто сечење⁵¹.

Тегобите поврзани со лузната (болка во лузната и чешање) имаат значајно место во оформувањето на крајниот заклучок за лузната.

ПОСАС скалата верзија 2.0 преку делот за пациентот ја рефлектира неговата перспективата во однос на болката и чешањето на лузната што го нема во другите скали за евалуација на лузна⁷⁹.

Резултатите од оваа студија сугерираат на заклучокот дека пациентите од скалпел групата, по 6 месеци од интервенцијата чувствуваат сигнификантно послаба болка во предел на лузната. Три месеци по оперативниот зафат тие имале значајно помал интензитет на чешање во пределот на лузната.

Во микроигла групата беше регистрирано сигнификантно намалување на скоровите од ПОСАС скалата кои се однесуваат на јачината на болка во пределот на лузната и интензитет на чешање во пределот на лузната шест месеци по оперативниот зафат.

Оценката на пациентите од обете групи за бојата на лузната, тврдината на лузната и дебелината на лузната е дека истата по 3 месеци од интервенцијата се разликувала значајно помалку од нормалната кожа споредено со 1 месец по интервенцијата.

И пациентите од скалпел групата и пациентите од електрохирургија групата, по 3 месеци од интервенцијата, неправилноста на лузната споредено со нормалната кожа ја оцениле како значајно помала во однос на оценката која ја дале по 1 месец од интервенцијата и

сметале дека севкупно лузната значајно помалку се разликува од останатата кожа, споредено со нивното мислење по првиот месец од интервенцијата.

По еден месец од извршената интервенција, во групата пациенти оперирани со скалпел беа регистрирани повисоки скорови за сите 6 прашања од скалата, споредено со групата пациенти оперирани со микроигла, но статистички сигнификантна разлика беше потврдена само за прашањата кои се однесуваа на бојата, тврдоста и неправилноста на лузната.

Еден месец по оперативниот зафат пациентите од скалпел групата дале значајно повисоки скорови за севкупно мислење за лузната од пациентите од микроигла групата, што иницира на заклучок дека значајно поголемо задоволство од изгледот на лузната по еден месец од операцијата имале пациентите кај кои хируршкиот рез во предел на лицевата регија беше направен со микроигла.

Просечниот скор за севкупното мислење за лузната според ПОСАС скалата, по еден месец од оперативниот зафат имаше вредност 3.74 ± 1.8 во скалпел групата и 2.80 ± 1.4 во микроигла групата.

Просечниот скор за севкупниот изглед на лузната по 3 месеци од интервенцијата покажа дека пациентите од микроигла групата беа сигнификантно позадоволни од изгледот на лузната споредено со пациентите од скалпел групата. Во споменатата временска точка пациентите оперирани со ЕХ по сите анализирани прашања, освен за чувството за чешање во лузната, покажаа поголемо задоволство од пациентите оперирани со скалпел. Незначајно поинтензивно чувство за чешање во лузната имаа пациентите оперирани со ЕХ.

На контролниот преглед, по 6 месеци по интервенцијата не беше најдена статистички сигнификантна разлика во севкупното мислење за изгледот на лузната меѓу пациентите од скалпел и микроигла групата иако просечниот ПОСАС скор во групата пациенти оперирани со скалпел беше поголем за сите прашања освен за прашањето кое се однесува на јачината на болка во лузната. Болка во лузната со незначајно поголема јачина имаа пациентите оперирани со микроигла.

Ова иницира на заклучок дека 6 месеци по оперативниот зафат пациентите од обете групи беа еднакво задоволни од изгледот на својата лузна.

10.ЗАКЛУЧОК

Со анализа на податоците од студијава може да се заклучи дека:

1. Дисекцијата на ткивата со електрохирургија е значајно побрза наспроти работа со хируршки скалпел;
2. Постои значајно помала крвозагубата при работа со електрохирургија;
3. Постоперативната болка кај пациентите оперирани со електрохирургија е сигнификантно помала споредено со пациентите оперирани со хируршки скалпел;
4. Не се забележува поголема инциденца на компликации кога електрохирургијата се користи како начин на работа;
5. Нема разлика во квалитетот на лузната оценет од страна на набљудувач / оператор кај двете групи на испитаници;
6. Нема разлики во задоволство од изгледот на лузната кај двете групи на пациенти оценето од страна на самиот пациент;
7. За безбедна и ефикасна работа со добри естетски резултати неопходно е хирургот да има јасни познавања за принципите на електрохирургијата и соодветен тренинг. Многу е значаен изборот на електрохируршките параметрите како и соодветен избор на електрода;
8. Електрохирургијата претставува ефикасен начин на изведување на хируршките кожни инцизии. Таа може без предрасуди да се употребува за изведување на кожни резови и во предел на лицевата регија;

ДОДАТОК 1

POSAS Скала на набљудувач

Пациент и Набљудувач Скала за Проценка на Луна верзија 2.0 / МКД

Датум на преглед:

Име и презиме на пациент:

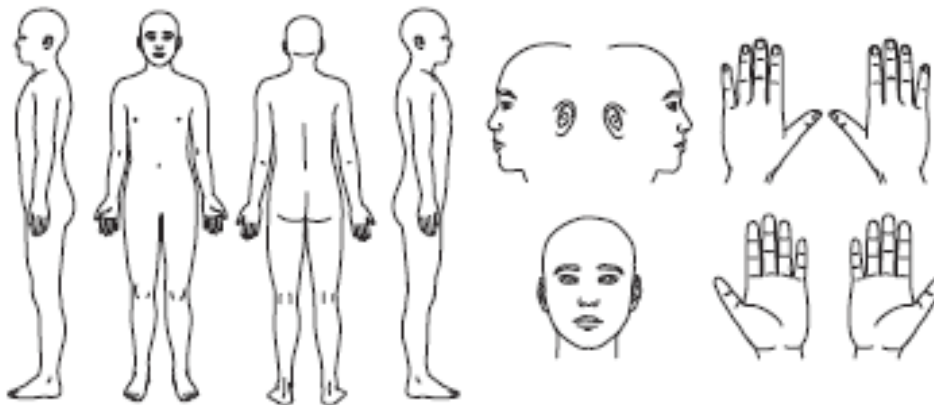
Набљудувач:

Место:

Датум на објавување:

Идентификационен / клинички идентификационен број:

Идентификационен број на пациент:



ПАРАМЕТАР	1 = нормална кожа 10 = најлоша можен луна										КАТЕГОРИЈА
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ВАСКУЛАРНОСТ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	БЛЕД РОЗЕВ ЦРВЕН ВИОЛЕТОВ МЕШАН
ПИГМЕНТАЦИЈА	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ХИПО ХИПЕР МЕШАН
ДЕБЕЛИНА	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ПОДЕБЕЛ ПОТВЕНОК
РЕЛЈЕФ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ПОВЕЌЕ ПОМАЛУКО МЕШАН
ЕЛАСТИЧНОСТ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	МЕКО ТВРДО МЕШАНО
ПОВРШИНА	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ЕКСПАНДИЈА КОНТРАКЦИЈА МЕШАН
Свкупно вистрепе	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Објаснување

Скалата на набљудувачот на POSAS се состои од шест параметри (васкуларност, пигментација, дебелина, релјеф, еластичност и површина). Сите параметри се бодуваат на скала со вредности од 1 ("како нормалната кожа") до 10 ("најлоша луна замислива"). Збирот на овие шест параметри го дава вкупниот резултат на POSAS Скалата на набљудувачот. Категории се додадени за секој параметар. Понрај тоа, вкупно вистрепе се бодува на скала со вредности од 1 до 10. Сите параметри би требало по можност да се споредуваат со нормална кожа на споредлива анатомска локализација.

Подобрувачки белешки за параметрот:

- ВАСКУЛАРНОСТ** Присуство на крвен содржи во лунастото ткиво, проценето преку количината на црвенило, а тестирано преку количината на крвта преку набљудување со парче на плексиглас.
- ПИГМЕНТАЦИЈА** Карактерна бојарација на лунаста од пигмент (меланин), а по оплизирање на плексиглас на кожата со умерен притисок за да се елиминира ефектот на васкуларност.
- ДЕБЕЛИНА** Процентна оддалеченост помеѓу хиподермалната - дермална граница и епидермалната површина на лунаста.
- РЕЛЈЕФ** Објект со кој површинските неправилности се присутни (по можност споредено со соседната нормална кожа).
- ЕЛАСТИЧНОСТ** Мехоста на лунаста тестирана со набљудување на лунаста помеѓу длачеот и покашлицот.
- ПОВРШИНА** Површината на лунаста со однос на приближната површина на раката.

Copyright © 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299, 3300, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3309, 3310, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3334, 3335, 3336, 3337, 3338, 3339, 3340, 3341, 3342, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3350, 3351, 3352, 3353, 3354, 3355, 3356, 3357, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3371, 3372, 3373, 3374, 3375, 3376, 3377, 3378, 3379, 3380, 3381, 3382, 3383, 3384, 3385, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, 3393, 3394, 3395, 3396, 3397, 3398, 3399, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409, 3410, 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3416, 3417, 3418, 3419, 3420, 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427, 3428, 3429, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435, 3436, 3437, 3438, 3439, 3440, 3441, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3450, 3451, 3452, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3458, 3459, 3460, 3461, 3462, 3463, 3464, 3465, 3466, 3467, 3468, 3469, 3470, 3471, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476, 3477, 3478, 3479, 3480, 3481, 3482, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489, 3490, 3491, 3492, 3493, 3494, 3495, 3496, 3497, 3498, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 3510, 3511, 3512, 3513, 3514, 3515, 3516, 3517, 3518, 3519, 3520, 3521, 3522, 3523, 3524, 3525, 3526, 3527, 3528, 3529, 3530, 3531, 3532, 3533, 3534, 3535, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3562, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3571, 3572, 3573, 3574, 3575, 3576, 3577, 3578, 3579, 3580, 3581, 3582, 3583, 3584, 3585, 3586, 3587, 3588, 3589, 3590, 3591, 3592, 3593, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3613, 3614, 3615, 3616, 3617, 3618, 3619, 3620, 3621, 3622, 3623, 3624, 3625, 3626, 3627, 3628, 3629, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3648, 3649, 3650, 3651, 3652, 3653, 3654, 3655, 3656, 3657, 3658, 3659, 3660, 3661, 3662, 3663, 3664, 3665, 3666, 3667, 3668, 3669, 3670, 3671

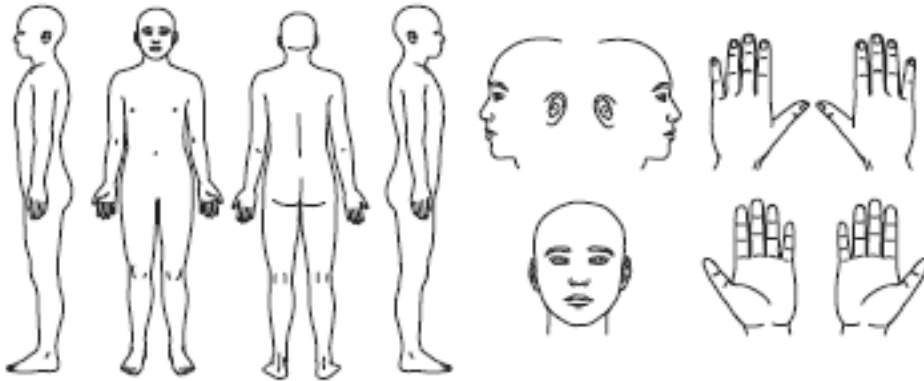
ПНСПЛ (POSAS) Скала за пациент

Пациент и Наблюдачка Скала за Проценка на Пува верзија 2.0 / МКД

Датум на преглед: _____
 Наблюдачка: _____
 Место: _____
 Историја на употреба / класична историја на употреба: _____

Име и презиме на пациент: _____

 Датум на раѓање: _____
 Матичен број на пациент: _____



	1 = не, воопшто	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 = многу, значително
Дали луѓето брзо болне во најмногуите неволни моменти?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Дали луѓето брзо чешаде во најмногуите неволни моменти?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1 = не, ниту со нормална кожа	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 = многу, значително
Дали е бојата на луѓето помалку од бојата на вештачката нормална кожа во моментот?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Дали е тврдоста на луѓето помалку од вештачката нормална кожа во моментот?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Дали дебелината на луѓето е помалку од вештачката нормална кожа во моментот?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Дали луѓето е порепувањето отколку вештачката нормална кожа во моментот?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1 = никој и нормална кожа	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 = многу, значително
Криво е вештачката сепактно мислене на луѓето (споредно со нормална кожа)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11.КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Петровски М, Кафтандиев И, Петровски Д, Жоговска Е, Цветановски В, Тодоровиќ Л, и др. Хируршка пропедевтика, практикум за вежби. 1 издание. Скопје: Макавеј, 2006.
- ² Ochsner J. Surgical knife. *Tex Heart Inst J*. 2009;36(5):441-3.
- ³ Centers for Disease Control. (2008) Workbook for Designing, Implementing, and Evaluating a Sharps Injury Prevention Program. Available from http://www.cdc.gov/sharpssafety/pdf/sharpsworkbook_2008.pdf (accessed 19 March 2016).
- ⁴ Perry J, Parker G, Jagger J. EPINet report: 2001 percutaneous injury rates. *AEP*. 2003;6(3):32-36.
- ⁵ Lee BJ, Marks M, Smith DP, Hodges-Savola CA, Mischke JM, Lewis RD. Advanced Cutting Effect System versus Cold Steel Scalpel: Comparative Wound Healing and Scar Formation in Targeted Surgical Applications. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2014 Nov 7;2(10):e234. doi: 10.1097/GOX.0000000000000208. eCollection 2014 Oct. PubMed PMID: 25426351; PubMed Central PMCID: PMC4236379.
- ⁶ Пановски М. Електрохирургија. Скопје: Табернакул: 2013.
- ⁷ Feldman LS, Fuchshuber PR, Jones DB. editors *The SAGES manual on the fundamental use of surgical energy (FUSE)* New York, NY: Springer; 2012.
- ⁸ Major RJ. *A History of Medicine: Volume two*. Springfield: Charles C. Thomas; 1954.
- ⁹ Licht SH. *The history of therapeutic heat*. 2nd ed. New Haven: Elizabeth Licht Publications; 1965.
- ¹⁰ Stillings D. John Wesley: philosopher of electricity. *Med Instrum*. 1973 Nov-Dec;7(5):307. PubMed PMID: 4586791.
- ¹¹ d'Arsonal A. Action physiologique des courants alternatifs a grande frequence. *Arch Physiol Porm Pathol*. 1893, 25:401-408.
- ¹² Riviere AJ. Action des courants de haute frequence et des effleuves du resonateur Oudin sur certains tumeurs malignes. *J Med Interne* 1900:4:776-7.
- ¹³ Laios K, Charalampakis A, Manes K, Lagiou E, Mavrommatis E, Karamanou M. Eugène Louis Doyen (1859-1916): The Reformer of French Surgery. *Surg Innov*. 2018 Sep 10:1553350618799541. doi: 10.1177/1553350618799541. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 30196763.
- ¹⁴ Doyen E. Sur la destruction des tumeurs cancreuses accessibles par la methodes de la voltaisation bipolare et de l'electro-coagulation thermique. *Arch. D'Elecetricite et de Physiotherapie du Cancer*. 1909;17:791-795.

-
- ¹⁵ Wyeth GA. The endoderm. *Am J Electrother Radiol.* 1924;42:187.
- ¹⁶ Cushing, H. Electrosurgery as an aid to the removal of intracranial tumors with a preliminary note on a new surgical-current generator by W.T. Bovie. *Surg Gynecol Obstet.* 1928;47:751–784.
- ¹⁷ Oliver Heaviside (1894). *Electrical papers.* 1. Macmillan and Co. p. 283. ISBN 978-0-8218-2840-3.
- ¹⁸ Hainer BL. Fundamentals of electrosurgery. *J Am Board Fam Pract.* 1991 Nov-Dec;4(6):419-26. Review. PubMed PMID: 1767694.
- ¹⁹ Brill AI. Bipolar electrosurgery: convention and innovation. *Clin Obstet Gynecol.* 2008 Mar;51(1):153-8. doi: 10.1097/GRF.0b013e318161e7ee. Review. PubMed PMID: 18303509.
- ²⁰ Massarweh NN, Cosgriff N, Slakey DP. Electrosurgery: history, principles, and current and future uses. *J Am Coll Surg.* 2006 Mar;202(3):520-30. PubMed PMID: 16500257.
- ²¹ Robinson AJ, Snyder-Mackler L. *Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing*, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2007.
- ²² Bhargava NN, Kulshreshtha DC. *Basic Electronics & Linear Circuits.* Tata McGraw-Hill Education. p. 90. 1983.
- ²³ Vucenovic S, Setrajcic PJ, Vojnovic M, Setrajcic Tomic JA, Dzambas DLj. (2017). Physiological processes when an electrical current passes through the tissues and organs. 10.21175/RadProc.2017.58.
- ²⁴ Crew, Henry (1910). *General physics: an elementary text-book FOR colleges*, 2nd Edition. The University of Michigan: The Macmillan Company. pp. 402–404.
- ²⁵ Mitchell JP, Lumb GN, Dobbie AK. *A handbook of surgical diathermy.* 2nd edn. Bristol: J Wright; 1978.
- ²⁶ KLS MARTIN group. *Electro surgery manual.* Available at: http://www.klsmartin.com/fileadmin/Inhalte/Downloads_Prospekte/HF-Geraete/90-604-02-04_09_06_Handbuch_HF.pdf. Accessed June 15, 2017.
- ²⁷ International Electrotechnical Commission. *Medical electrical equipment - Part 2-2: Particular requirements for the basic safety and essential performance of high frequency surgical equipment and high frequency surgical accessories.* USA: CRC press; 2009.
- ²⁸ McCauley, Genard. (2003). "Understanding Electrosurgery." Bovie Aaron Medical. Accessed online November 27, 2018 at http://www.boviemedical.com/products_aaron_lit/pdfs/aaron_understanding_sc.pdf.
- ²⁹ Dixon AR, Watkin DF. Electrosurgical skin incision versus conventional scalpel: a prospective trial. *J R Coll Surg Edinb.* 1990 Oct;35(5):299-301. PubMed PMID: 2283608.
- ³⁰ Vore SJ, Wooden WA, Bradfield JF, Aycock ED, Vore PL, Lalikos JF, Hudson SS. Comparative healing of surgical incisions created by a standard "bovie," the Utah Medical Epitome Electrode, and a

Bard-Parker cold scalpel blade in a porcine model: a pilot study. *Ann Plast Surg.* 2002 Dec;49(6):635-45. PubMed PMID: 12461448.

³¹ Absteb GT. (2002). "Practical electrosurgery for clinicians". Professional Medical Education Association, Inc. Available at: <http://www.lasertraining.org/electros.htm>. Accessed June 15, 2017.

³² Honig WM. The mechanism of cutting in electrosurgery. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1975 Jan;22(1):58-62. PubMed PMID: 1110094.

³³ International Electrotechnical Commission. Medical electrical equipment, Part 2-2: Particular requirements for safety of high frequency surgical equipment. 3rd ed. Geneva, Switzerland:IEC, 1998; (IEC 601-2-2). Available from: <https://www.sis.se/api/document/preview/124857/>.

³⁴ Megadyne (2013). Principles of Electrosurgery. Available from <http://www.megadyne.com/pdf/electrosurgery-principles.pdf> Accessed June 15, 2018.

³⁵ Mayooraan Z, Pearce S, Tsaltas J, Rombauts L, Brown TI, Lawrence AS, Fraser K, Healy DL. Ignorance of electrosurgery among obstetricians and gynaecologists. *BJOG.* 2004 Dec;111(12):1413-8. PubMed PMID: 15663128.

³⁶ National Fire Protection Agency. 99-1999 NFPA 99: Standard for Health Care Facilities, 1999 Edition. Available from: <https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards>.

³⁷ Ignition of Debris on Active Electrosurgical Electrodes. Hazard [*Health Devices* Sep-Oct 1998;27(9-10):367-70]. Available from: http://www.mdsr.ecri.org/summary/detail.aspx?doc_id=8298.

³⁸ Sparking from and Ignition of Damaged Electrosurgical Electrode Cables. Hazard [*Health Devices* Aug 1998;27(8):301-3] Available from: <http://www.mdsr.ecri.org>.

³⁹ Fires from Oxygen Use During Head and Neck Surgery Hazard [*Health Devices* Apr 1995; 24(4):155-6]. Available from: http://www.mdsr.ecri.org/summary/detail.aspx?doc_id=8212.

⁴⁰ Electrosurgery safety issues PA-PSRS Patient Safety Advisory-Volume 3, No 1, March 2006. Available from: http://patientsafety.pa.gov/ADVISORIES/Documents/200603_30.pdf.

⁴¹ Sutton PA, Awad S, Perkins AC, Lobo DN. Comparison of lateral thermal spread using monopolar and bipolar diathermy, the Harmonic Scalpel and the Ligasure. *Br J Surg.* 2010; 97(3):428-33.

⁴² ESU Burns from poor Return Electrode Site Preparation Hazard [*Health Devices* Jan 1987;16(1):35-6] Available from: http://www.mdsr.ecri.org/summary/detail.aspx?doc_id=8188.

⁴³ Карговска Клисарова А, Јосифов Ј. Анатомија на човекот, Глава и врат. Скопје: Просветно дело 1984.

-
- ⁴⁴ Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE, Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE, Dellinger EP, Itani KMF, Berbari EF, Segreti J, Parvizi J, Blanchard J, Allen G, Kluytmans JAJW, Donlan R, Schechter WP; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017 May 3. doi: 10.1001/jamasurg.2017.0904. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 28467526.
- ⁴⁵ Draaijers LJ, Tempelman FR, Botman YA, Tuinebreijer WE, Middelkoop E, Kreis RW, van Zuijlen PP. The patient and observer scar assessment scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Jun;113(7):1960-5; discussion 1966-7. PubMed PMID: 15253184.
- ⁴⁶ van der Wal MB, Tuinebreijer WE, Bloemen MC, Verhaegen PD, Middelkoop E, van Zuijlen PP. Rasch analysis of the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS) in burn scars. *Qual Life Res.* 2012 Feb;21(1):13-23. doi: 10.1007/s11136-011-9924-5. Epub 2011 May 20. PubMed PMID: 21598065; PubMed Central PMCID: PMC3254877.
- ⁴⁷ Chae JK, Kim JH, Kim EJ, Park K. Values of a Patient and Observer Scar Assessment Scale to Evaluate the Facial Skin Graft Scar. *Ann Dermatol.* 2016;28(5):615-623.
- ⁴⁸ Shekhar U. Naval B. Electrosurgery versus scalpel incision in inguinal hernioplasty. *RJPBCS.* 2013; 4 (4):499-503.
- ⁴⁹ Glover JL, Bendick PJ, Link WJ. The use of thermal knives in surgery: electrosurgery, lasers, plasma scalpel. *Curr Probl Surg.* 1978 Jan;15(1):1-78. Review. PubMed PMID: 365465.
- ⁵⁰ Glover JL, Bendick PJ, Link WJ, Plunkett RJ. The plasma scalpel: a new thermal knife. *Lasers Surg Med.* 1982;2(1):101-6. PubMed PMID: 7109809.
- ⁵¹ Chalya PL, Mchembe MD, Mabula JB, Gilyoma JM. Diathermy versus Scalpel incision in elective midline laparotomy: A prospective randomized controlled clinical study. COSECSA/ASEA Publication - East and Central African Journal of Surgery April 2013; Vol. 18 N0.1. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/ecajs/article/view/89927/79380>
- ⁵² Kearns SR, Connolly EM, McNally S, McNamara DA, Deasy J. Randomized clinical trial of diathermy versus scalpel incision in elective midline laparotomy. *Br J Surg.* 2001 Jan;88(1):41-4. PubMed PMID: 11136307.
- ⁵³ Prakash LD et al. Comparison of electrocautery incision with scalpel incision in midline abdominal surgery-A double blind randomized controlled trial. *Int J Surg.* 2015 Jul;19:78-82. doi: 10.1016/j.ijsu.2015.04.085. Epub 2015 May 26. PubMed PMID: 26021211.
- ⁵⁴ Chrysos E, Athanasakis E, Antonakakis S, Xynos E, Zoras O. A prospective study comparing diathermy and scalpel incisions in tension-free inguinal hernioplasty. *Am Surg.* 2005 Apr;71(4):326-9. PubMed PMID: 15943407.

-
- ⁵⁵ Ayandipo OO, Afuwape OO, Irabor D, Oluwatosin OM, Odigie V. Diathermy versus Scalpel Incision in a Heterogeneous Cohort of General Surgery Patients in a Nigerian Teaching Hospital. *Nigerian Journal of Surgery: Official Publication of the Nigerian Surgical Research Society*. 2015;21(1):43-47. doi:10.4103/1117-6806.153193.
- ⁵⁶ Talpur AA, Khaskheli AB, Kella N, Jamal A. Randomized, Clinical Trial on Diathermy and Scalpel Incisions in Elective General Surgery. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2015;17(2):e14078. doi:10.5812/ircmj.14078.
- ⁵⁷ Elbohoty AE, Gomaa MF, Abdelaleim M, Abd-El-Gawad M, Elmarakby M, Diathermy versus scalpel in transverse abdominal incisions in woman undergoing repeated cesarean section: A randomized controlled trial. *J Obstet Gynaecol Res*. 2015 Oct;41(10):1541-6. doi: 10.1111/jog.12776.
- ⁵⁸ Ly J, Mittal A, Windsor J. Systematic review and meta-analysis of cutting diathermy versus scalpel for skin incisions. *Br J Surg* 2012 May; 99(5): 613-20. Doi: 10.1002/bjs.8708. Epub 2012 Feb.24
- ⁵⁹ Aird LN, Brown CJ. Systematic review and meta-analysis of electrocautery versus scalpel for surgical skin incisions. *Am J Surg*. 2012 Aug;204(2):216-21. doi: 10.1016/j.amjsurg.2011.09.032. Epub 2012 Apr 25. Review. PubMed PMID: 22537473.
- ⁶⁰ Ismail et al. Cutting electrocautery versus scalpel for surgical incisions:a systematic review and meta-analysis. *J Surg Res* 2017 Dec:147-163. Doi:10.1016/j.jss.2017.06.093. Epub 2017 Jul 26. Review. PubMed PMID: 29180177.
- ⁶¹ Charoenkwan K, Iheozor-Ejiofor Z, Rerkasem K, Matovinovic E. Scalpel versus electrosurgery for major abdominal incisions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jun 14;6:CD005987. doi: 10.1002/14651858.CD005987.pub3. Review. PubMed PMID: 28931203.
- ⁶² Byrne FJ, Kearns SR, Mulhall KJ, McCabe JP, Kaar K, Gilmore M, O'Sullivan M, Curtin W. Diathermy versus scalpel incisions for hemiarthroplasty for hip fracture: a randomised prospective trial. *Eur J OrthopSurgTraumatol*. 2007 Jul 25. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 23412144.
- ⁶³ Shah Kalawar RP, Khanal GP, Chaudhary P, Rijal R, Maharjan R, Paneru SR., Pokharel B. Comparative Study of Safety and Efficacy of Electrocautery Blade with Cold Scalpel Blade for Skin Opening During Fixation of Fracture of Forearm Bone with Plate and Screws. *International Journal of Chemical and Biomedical Science*. 2015; 1(2): 52-55.
- ⁶⁴ Eisenmann D, Malone WF, Kusek J. Electron microscopic evaluation of electrosurgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1970 May;29(5):660-5. PMID: 5265873.
- ⁶⁵ Butler PE, Barry-Walsh C, Curren B, Grace PA, Leader M, Bouchier-Hayes D. Improved wound healing with a modified electrosurgical electrode. *Br J Plast Surg*. 1991 Oct;44(7):495-9. PubMed PMID: 1954512.

-
- ⁶⁶ Farnworth TK, Beals SP, Manwaring KH, Trepeta RW. Comparison of skin necrosis in rats by using a new microneedle electrocautery, standard-size needle electrocautery, and the Shaw hemostatic scalpel. *Ann Plast Surg.* 1993 Aug;31(2):164-7. PubMed PMID: 8215134.
- ⁶⁷ Sheikh B. Safety and efficacy of electrocautery scalpel utilization for skin opening in neurosurgery. *Br J Neurosurg.* 2004 Jun;18(3):268-72. PubMed PMID: 15327229.
- ⁶⁸ Chau JK, Dzigielewski P, Mlynarek A, Cote DW, Allen H, Harris JR, Seikaly HR. Steel scalpel versus electrocautery blade: comparison of cosmetic and patient satisfaction outcomes of different incision methods. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 Aug;38(4):427-33. PubMed PMID: 19755082.
- ⁶⁹ Sharma R. Safety of Colorado microdissection needle (stryker) for skin opening in craniomaxillofacial surgery. *J Maxillofac Oral Surg.* 2012 Mar;11(1):115-8. doi: 10.1007/s12663-011-0179-z. Epub 2011 Mar 18. PubMed PMID: 23449970; PubMed Central PMCID: PMC3319817.
- ⁷⁰ Kumar V, Tewari M, Shukla HS. A comparative study of scalpel and surgical diathermy incision in elective operations of head and neck cancer. *Indian J Cancer.* 2011 Apr-Jun;48(2):216-9. doi: 10.4103/0019-509X.82904. PubMed PMID: 21768669.
- ⁷¹ Peneva M et al. Electrosurgical Microneedle Versus Scalpel Skin Incisions In The Facial Region. *SANAMED*, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 269-273, dec. 2018. ISSN 2217-8171. Available at: <http://www.sanamed.rs/OJS/index.php/Sanamed/article/view/267>. Date accessed: 22 Jan 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.24125/sanamed.v13i3.267>.
- ⁷² Rokhsar CK, Ciocon DH, Detweiler S, Fitzpatrick RE. The short pulse carbon dioxide laser versus the colorado needle tip with electrocautery for upper and lower eyelid blepharoplasty. *Lasers Surg Med.* 2008 Feb;40(2):159-64. doi: 10.1002/lsm.20604. PubMed PMID: 18306246.
- ⁷³ Pogatzki-Zahn EM, Segelcke D, Schug SA. Postoperative pain-from mechanisms to treatment. *Pain Rep.* 2017 Mar 15;2(2):e588. doi: 10.1097/PR9.0000000000000588. eCollection 2017 Mar. PubMed PMID: 29392204; PubMed Central PMCID: PMC5770176.
- ⁷⁴ Guyton AC. *Medicinska Fiziologija*. (8th edition). Belgrade: Savremena administracija; 1996.
- ⁷⁵ Mirza F, Beenish Bareeqa S, Alam JM, Husein SI, Ahmed SI. Pain scores of scalpel versus Diathermy Skin Incisions in Head and Neck Surgeries. *Glob J Otolaryngol* 16(3): GJO.MS.ID.555936 (2018).
- ⁷⁶ Shrestha D. Evaluation of Pain Following the Use of Scalpel versus Diathermy for Skin Incision in Ear, Nose, Throat and Head and Neck Surgeries. *J Nepal Health Res Counc.* 2018 Mar 13;16(1):58-60. PubMed PMID: 29717291.
- ⁷⁷ Peneva M et al. Evaluation of Pain Following the Use of Scalpel Versus Electrosurgery for Skin Incisions in the Facial Regions. *Contributions. Sec. of Med Sci.* Vol. 39, Issue 2-3, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2478/prilozi-2018-0048>.

⁷⁸ Groot G, Chappell EW. Electrocautery used to create incisions does not increase wound infection rates. *Am J Surg*. 1994 Jun;167(6):601-3. PubMed PMID: 8209936.

⁷⁹ van de Kar AL, Corion LU, Smeulders MJ, Draaijers LJ, van der Horst CM, van Zuijlen PP. Reliable and feasible evaluation of linear scars by the Patient and Observer Scar Assessment Scale. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116:514–522. PMID: 16079683.

⁸⁰ Wei Y, Li-Tsang CWP, Luk DCK, Tan T, Zhang W, Chiu TW. A validation study of scar vascularity and pigmentation assessment using dermoscopy. *Burns*. 2015 Dec;41(8):1717-1723. doi: 10.1016/j.burns.2015.05.013. Epub 2015 Jun 10. PubMed PMID: 26071080.

⁸¹ Chae JK, Kim JH, Kim EJ, Park K. Values of a Patient and Observer Scar Assessment Scale to Evaluate the Facial Skin Graft Scar. *Ann Dermatol*. 2016 Oct;28(5):615-623. Epub 2016 Sep 30. PubMed PMID: 27746642.

⁸² Schwartz's principles of surgery Brunnicardi, F Charles. Eleventh edition. New York : McGraw-Hill, [2018]. NLM ID: 101721353 [Book].