Trendovi, kvaliteta i izazovi u upotrebi jednokratno i višekratno steriliziranog kirurškog rublja i prekrivki u KBC Split

Mandić, Mladen

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:124076

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

Repository of the University Department for Health Studies, University of Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVA

Mladen Mandić

TRENDOVI, KVALITETA I IZAZOVI U UPOTREBI JEDNOKRATNO I VIŠEKRATNO STERILIZIRANOG KIRURŠKOG RUBLJA I PREKRIVKI U KBC SPLIT

Završni rad

Split, 2018.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVA

Mladen Mandić

TRENDOVI, KVALITETA I IZAZOVI U UPOTREBI JEDNOKRATNO I VIŠEKRATNO STERILIZIRANOG KIRURŠKOG RUBLJA I PREKRIVKI U KBC SPLIT

TRENDS, QUALITY AND CHALLENGES IN USE OF DISPOSABLE AND REUSABLE SURGICAL GOWNS AND DRAPES IN SPLIT HOSPITAL

Završni rad / Bachelor's Thesis

Mentor:

doc. dr. sc. Nataša Boban, dr. med.

Split, 2018.

SADRŽAJ:

1. UVOD 1

1.1. VIŠEKRATNI MANTILI I PREKRIVKE 4

1.2. JEDNOKRATNI MANTILI I PREKRIVKE 4

1.3. FUNKCIONALNOST I KVALITETA 5

1.4. STANDARDI ZA VIŠEKRATNO OPERACIJSKO RUBLJE I ODJEĆU 6

1.5. OPERACIJSKE DVORANE 7

1.6. STERILIZACIJA 8

1.6.1. STERILIZACIJA AUTOKLAVOM 10

1.6.2. KONTROLE STERILIZACIJE 12

1.7. PRAONICA 13

1.7.1. POPIS VIŠEKRATNOG OPERACIJSKOG RUBLJA I ODJEĆE 14

1.7.2. MODEL RADA PRAONICE UNUTAR KBC SPLIT 15

2. CILJ RADA 16

3. METODE 17

4. REZULTATI 18

4.1. BROJ OPERACIJSKIH ZAHVATA U KBC SPLIT U PERIODU OD 2012. DO 2016. GODINE 18

4.2. BROJ PROCESA STERILIZACIJE TEKSTILA U KBC SPLIT NA LOKACIJAMA FIRULE I KRIŽINE OD 2012. DO 2016. GODINE 21

4.3. POTROŠNJA JEDNOKRATNIH KIRURŠKIH PAKETA U OPERACIJSKIM DVORANAMA KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE 23

4.4. USPOREDBA POTROŠNJE JEDNOKRATNIH PAKETA I BROJA OPERACIJSKIH ZAHVATA U KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE 25

4.5. NABAVA I RASHOD ZELENOG OPERACIJSKOG RUBLJA U KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE 26

5. RASPRAVA 29

5.1. EKONOMSKA KOMPONENTA 32

5.2. EKOLOŠKI IZAZOVI 32

5.3. UDOBNOST 33

5.4. STANDARDI U EUROPI I SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA .. 34
5.4.1. EUROPSKI STANDARD EN 13795 34
5.4.2. STANDARD U SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA 35
6. ZAKLJUČAK..... 36
7. SAŽETAK 38
8. SUMMARY 39
9. LITERATURA 40
10. ŽIVOTOPIS 42

1. UVOD

Operativni zahvat je način liječenja u kirurgiji kojim se pomoću instrumenata na različite načine ulazi u tijelo bolesnika sa ciljem otklanjanja uzroka bolesti. Ovakav zahvat je invazivan, i rizik infekcije nastoji se smanjiti različitim metodama. Još otkako su patogeni mikroorganizmi prepoznati kao uzročnici infekcija kroz povijest medicine traje nastojanje da se njihov broj u operacijskim dvoranama minimizira i na taj način poveća sigurnost i učinkovitost operativnih zahvata. Asepsa, antisepsa, kirurško pranje ruku, zaštitna odjeća i obuća, sterilizacija kirurških instrumenata i pribora samo su neke od metoda kojima se nastoji ukloniti patogene i onemogućiti njihovo prenošenje. Jedan od načina da se to postigne je i upotreba kirurškog rublja (1,2).

Kirurško rublje (mantili, prekrivke) od iznimnog je značenja u sprečavanju infekcija unutar zdravstvenih ustanova. Svrha ovog rublja je zaštita pacijenta prilikom zahvata, dakle smanjenje mogućnosti prijenosa mikroorganizama sa članova operacijskog tima ili drugih bolesnika, kao i zaštita osoblja od izloženosti krvi, tjelesnim tekućinama i ostalom potencijalno infektivnom materijalu. Osnovni cilj zaštite prilikom operativnog zahvata je smanjiti mogućnost kontaminacije operacijskog polja mikroorganizmima. U svrhu postizanja ovog cilja kroz povijest se, napretkom znanstvenih spoznaja, mijenjao sastav i kvaliteta operacijskog rublja (mantili, prekrivke, plahte) (1,2).

Još u prošlom stoljeću prepoznato je da pamuk, muslin, i slični proizvodi predstavljaju dobru mikrobiološku barijeru kada je materijal suh. Međutim, barijera se gubi kada se tkanina smoči (2,3). Kasniji napredak tehnologije intenzivirao je razvoj antimikrobnih materijala, i omogućio je proizvodnju mantila i prekrivki od umjetnih materijala i za jednokratnu upotrebu. Nakon nekog vremena nametnula se tema usporedbe, odnosno odluke koja je tehnologija rada sigurnija za pacijente i osoblje, financijski isplativija i pogodnija za okoliš.

Današnji trendovi u medicini, u smislu razvoja minimalno invazivne kirurgije, pritiska za smanjenjem troškova i povećanjem učinkovitosti, te briga za okoliš predstavljaju nove izazove u proizvodnji i upotrebi kirurškog rublja (1). Ono mora

ispunjavati najzahtjevnije standarde u smislu performansi te istovremeno biti financijski dostupno. Poseban izazov kod upotrebe jednokratnog rublja je njegovo zbrinjavanje, kako financijski tako i ekološki (1,4).

Zdravstvene ustanove u svijetu imaju različite modele unutar kojih djeluje opskrba operacijskih dvorana sterilnim kirurškim rubljem. Ti modeli razlikuju se po izdvajanju ili uključivanju nekih službi (praonica ili centralna sterilizacija) iz zdravstvenih ustanova, kao i po korištenju jednokratnog, višekratnog ili kombiniranog kirurškog rublja i prekrivki (1). U Kliničkom bolničkom centru (u daljnjem tekstu KBC) Split opskrba višekratnim rubljem određena je radom vlastite praonice i centralne sterilizacije. Ove dvije djelatnosti rade u sklopu bolnice. Sustav kojim višekratno operacijsko rublje u KBC Split dolazi do krajnjeg korisnika-zdravstvenog osoblja i pacijenta u operacijskoj dvorani podijeljen je u nekoliko dijelova. U njemu sudjeluju praonica rublja, Odjel centralne sterilizacije, služba nabave i osoblje u operacijskoj dvorani (4).

Služba nabave prikuplja podatke o potrebama za određenim artiklima kako bi osigurala njihov dovoljan broj u opticaju. Narudžbe jednokratnih kirurških mantila i prekrivki dobivaju se direktno iz operacijskih dvorana, dok se količina višekratnog operacijskog rublja provjerava u praonici i na taj način osigurava njegov stalan broj. Potrebna je koordinacija svih službi kako bi ovaj proces učinkovito funkcionirao.



Slika 1. Opskrba višekratnim kirurškim rubljem

Jednokratno operacijsko rublje počelo se upotrebljavati u devedesetim godinama prošlog stoljeća. U početku takvi su proizvodi bili pakirani pojedinačno (komprese, mantili, plahte) (4). Nakon nekog vremena počelo se s pakiranjem u standardizirane pakete, u kojima je točno određena količina mantila, kompresa i zavojnog materijala koji su za određeni zahvat potrebni.

Na odabir prekrivki i kirurškog rublja u radu s pacijentom utječu različiti činitelji. Kako bismo omogućili što bolju zdravstvenu skrb i minimalizirali rizik prijenosa infekcije, nekoliko je ključnih faktora na koje medicinska sestra pri odabiru mora obratiti pozornost.

Operacijski paketi osmišljeni su kako bi se olakšao, standardizirao i jednostavnije pratio rad u operacijskim dvoranama. Osnovna ideja je da je svaki paket prilagođen zahvatu koji se izvodi, pa će tako u paketu biti zapakiran optimalan broj kirurških mantila, prekrivki i zavojnog materijala. U prošlosti su se na ovaj način pakirale i sterilne rukavice, međutim napretkom tehnologije rada to je postalo suvišno. Kod višekratnih paketa, sav materijal koji se u njih ugrađuje sastoji se od višekratnog operacijskog rublja koje dolazi u centralnu sterilizaciju iz praonice. Medicinske sestre to rublje, zajedno sa zavojima i gazama raznih vrsta pakiraju u plahte, ili u posebnu vrstu vatrostalnog papira za sterilizaciju. Ovakav način pakiranja dopušta prodor vodene pare pod tlakom koja sterilizira unutrašnjost paketa, i nakon toga predstavlja mikrobnu barijeru u periodu naznačenom od strane proizvođača, od 6 tjedana do godine dana, unutar kojih paket mora biti iskorišten. U protivnom se ponovno sterilizira (4).

Prva podjela kojom se koristimo je podjela na jednokratno i višekratno rublje. Napretkom tehnologije, širenjem tržišta i proizvodnje ovi proizvodi postajali su sve kvalitetniji i jeftiniji. Mogu se izrađivati od različitih materijala, a osoblje treba poznavati karakteristike jednokratnih i višekratnih materijala, pozitivna i negativna svojstva upotrebe svakog od njih kako bi pri nabavi znalo uzeti u obzir sve parametre.

Trendovi upotrebe operacijskog rublja zadnjih desetljeća, kako u KBC Split tako i u svijetu idu ka napuštanju isključivo višekratnih mantila i prekrivki, te postepenom prelasku na jednokratne (4). Razlozi ovakvog prelaska su razni, ali s vremenom su se pojavile sumnje u opravdanost potpune zamjene višekratnog jednokratnim (1).

1.1. VIŠEKRATNI MANTILI I PREKRIVKE

Napravljeni su od različitih vrsta i mješavina tekstila, pamuka, poliestera i pamučnog muslina te moraju imati gustoću tkanja od 140 niti po cm^2. (Primjera radi, košulja satkana od pamučnog muslina ima gustoću od 36 niti po cm^2). Tkanje se boja u zeleno i nastoji se postići minimalna emisija čestica tekstilne prašine. Novi standardi kvalitete zahtijevaju razinu koju ovi konvencionalni materijali teško zadovoljavaju. Problem je i postići djelotvoran sustav kontrole, u smislu obnavljanja rublja jer je teško fizičkim pregledom ustanoviti eventualne male poderotine materijala koje mogu biti ključne u prijenosu infekcija, kao i broj ciklusa pranja i sterilizacije koji je određeni proizvod prošao. Kontrola se tako u ovom slučaju svodi na subjektivni dojam inspekcijom mantila i prekrivki, koji je podložan propustima, nestandardiziran i proizvoljan (1,3,4).



Slika 2. Višekratni kirurški mantil

1.2. JEDNOKRATNI MANTILI I PREKRIVKE

U upotrebi su zadnjih 25-30 godina i njihov udio u ukupnoj upotrebi kirurškog rublja stalno raste. Karakteriziraju ih visoka kvaliteta mikrobne barijere, mala težina, udobnost pri nošenju, hidrofobnost, jednostavno rukovanje i ispunjavaju sve zahtjeve standarda EN 13795 (4).

Sastav ovih proizvoda je (3):

- dvoslojni (polipropilen-polietilen)
- troslojni (PET-PU-PET), (PET-Polietilen terephthalate, PU-Poliuretan), za povećanu sigurnost prilikom dužih zahvata ili zahvata sa više tekućine i sekreta.



Slika 3. Jednokratni kirurški mantil



Slika 4. Jednokratna kirurška prekrivka

1.3. FUNKCIONALNOST I KVALITETA

I višekratni i jednokratni kirurški mantili i prekrivke moraju zadovoljiti određene kriterije uspostavljene kako bi zaštita i pacijenta i osoblja prilikom rada bila što veća. Standardi koje mora ispunjavati svaki ovakav proizvod su postavljeni od strane različitih udruga (4). Neke od najvažnijih su:

AST (Association of surgical technologist,udruženje kirurških tehnologa) ima preporučene standarde za pranje odjeće.

Ovi standardi su na snazi od travnja 2008. godine, a kao cilj imaju provedbu najbolje prakse pranja odjeće koja se koristi u kirurškim dvoranama. Pravilno provođenje ovih mjera direktno utječe na smanjenje mogućnosti bolničkih infekcija (4).

OSHA (European agency for safety and health at work, Europska agencija za sigurnost i zdravlje na radu) također je postavila standarde za operacijsku odjeću. U ovim standardima navedene su smjernice po kojima članovi operacijskog tima mijenjaju odjeću prilikom izlaska izvan objekta, i ukoliko je odjeća prljava, mokra ili kontaminirana. Također su navedene i preporuke o pohrani i pranju odjeće sa ciljem smanjenja mogućnosti kontaminacije (4).

HLAC (Healthcare laundry acreditation council, akreditacijsko vijeće za praonice u zdravstvu).

HLAC je neprofitna organizacija osnovana u svrhu pregleda i davanja akreditacija praonicama u zdravstvenim ustanovama. Članovi upravnog odbora također rade na dobrovoljnoj osnovi. Standardi su na snazi od 2012. godine, a akreditacija se obnavlja svake treće godine (5,4,16).

1.4. STANDARDI ZA VIŠEKRATNO OPERACIJSKO RUBLJE I ODJEĆU

Ovi standardi dobiveni su ispitivanjem svojstava tekstila koji se upotrebljava za proizvodnju kirurške odjeće i rublja, koji je podvrgnut raznim vrstama opterećenja i testiranja u suhom i mokrom stanju u različitim studijama prema EN ISO kriterijima (4):

1. SAFEC (Safety/Ecology/Economy in the OR) Studie (Feltgen M, Schmitt O, Werner HP. Hygiene&Medizin, Suppl.2, November 2000, S, 60ff)
2. EDANA (European disposable and nonwoven association-Europsko udruženje za reciklirajuće i netkane materijale) Studie (Werner HP, Feltgen M, Schmitt O. Hygiene&Medizin, Marz 2001, S.62ff)
3. CKM-Studie (Centrum fur krankenhaus management Munster); (von Eiff W.)

Dobiveni standardi odnose se na čistoću i čvrstoću materijala, otpornost na prodor tekućine i otpornost na prodor mikroorganizama u suhom i mokrom stanju (3,4).

Cilj standarda dobivenih ovim istraživanjima je osigurati što kvalitetniji proizvod, sa čvrstom mikrobnom barijerom i sa što većom mogućnosti zaštite.

1.5. OPERACIJSKE DVORANE

Rad u operacijskim dvoranama direktno je povezan sa svim mjerama sprečavanja infekcija, odnosno zaštite pacijenta prilikom zahvata. U operacijskim dvoranama način rada je specifičan. U radu se koriste aseptične tehnike prije i za vrijeme operativnih zahvata koje uključuju različite radnje, od kirurškog pranja ruku do upotrebe zaštitnih predmeta (kape, maske, rukavice, mantili, zaštitne naočale) za osoblje, preko kirurške pripreme operacijskog polja (brijanje, pranje antiseptičnim sredstvima) i upotrebom sterilnog materijala (kirurški instrumenti, gaze) (4,5,7). Pri ulasku u operacijsku dvoranu potrebno je promijeniti radnu odjeću i obuću, odnosno obući zaštitne hlače, bluzu ili haljinu kako bi se maksimalno smanjio rizik prenošenja mikroorganizama iz okoline. Priprema za operacijski zahvat sastoji se od pripreme pacijenta, pribora za rad (instrumenti, operacijski paketi sa zavojnim materijalom, mantilima i kompresama), prostora i osoblja za aseptične uvjete rada. Sve što u kirurškom radu dolazi u kontakt sa bolesnikom mora biti sterilno. Posebna se pažnja polaže na redovito dezinficiranje površina različitim kemijskim dezificijensima, pravilnu izmjenu zraka unutar operacijskih dvorana primjenom posebnih filtera kao i ponašanje i rad osoblja u ovakvim uvjetima (4,5).

Iznimno je bitno redovito čišćenje operacijskih dvorana. Patogeni poput MRSA, Clostridium difficile, norovirusa i sl. dugo ostaju unutar zdravstvenih ustanova, a čišćenje raznim sredstvima može pomoći u suzbijanju ovih mikroorganizama (5).

Medicinske sestre koje rade u operacijskim dvoranama imaju različite zadatke. Od prve, "oprane" sestre, koja radi direktno sa operaterima u sterilnom polju, preko cirkulatorne ili okolne sestre, zadužene za pripremu dvorane, od instrumenata, operacijskih paketa, potrošnog materijala, provjeru ispravnosti stolova, lampi, pa do prijema bolesnika, provjere dokumentacije i njegovog postavljanja u odgovarajući položaj na operacijskom stolu (4). Medicinska sestra zadužena je za nabavu opreme za

rad, u koju spadaju i prekrivke i mantili. U dogovoru sa ostalim članovima tima procjenjuje se koliko materijala treba po zahvatu, kako bi se racionalizirala i standardizirala potrošnja, te stekao bolji uvid u potrebe osoblja i pacijenta prilikom zahvata. Zajedno sa službom za nabavu definiraju se specifikacije materijala, njegova količina i financijske mogućnosti, te se u skladu sa njima od proizvođača naručuju potrebni artikli.

U radu operacijske dvorane čisti prostor (cleanroom) je ključni pojam. Radi se o najrizičnijem prostoru zdravstvene ustanove, u kojem se izvode operacije i u kojem treba biti isključena svaka prisutnost bilo kakvih štetnih mikroorganizama. U ovom prostoru filtrirani zrak ima pozitivni tlak u odnosu na okolne prostore i svi parametri su strogo kontrolirani. Raspored opreme, materijala i postupaka u ovim prostorima mora biti jednosmjeran u najvećoj mogućoj mjeri, kako bi se izbjegla mogućnost kontaminacije (6). Prije čistog prostora nalazi se prolazna komora koja se koristi za prijenos materijala iz jedne u drugu prostoriju što je također uvjet za sterilnost. Osoblje koje radi u čistom prostoru treba biti adekvatno odjeveno u zaštitnu odjeću. Zaštitna odjeća ne smije ispuštati dlačice i ne smije proizvoditi statički elektricitet. Što se tiče čišćenja, u čistim prostorima potrebno je koristiti se posebnim brisačima od celuloze tako da ne dolazi do ispuštanja sitnih dijelova i na taj način sakupljanja prašine i bakterija. Deterdženti koji se upotrebljavaju za čišćenje površina su filtrirani proizvodi za održavanje niskog statičkog elektriciteta i niskih iona. Za dezinfekciju ruku se koriste antibakterijski proizvodi jednostavni za upotrebu. Također su obavezni prijanjajući otirači za ulaze kako bi dodatno uklonili prašinu i prljavštinu sa cipela ili kotačića raznih aparata (5,4,6).

1.6. STERILIZACIJA

Sterilizacija je postupak uništavanja svih vrsta mikroorganizama. Ovaj postupak nužan je prilikom sprečavanja infekcija, a provodi se različitim metodama (8):

- Sterilizacija parom (vlažna toplina)
- Sterilizacija suhom toplinom

- Sterilizacija mikrobicidnim plinovima (etilen-oksid, formaldehid, vodikov peroksid)

Cilj sterilizacije je osigurati potpunu odsutnost živih organizama. Predmet se može smatrati sterilnim ukoliko je vjerojatnost prisutnih živih mikroorganizama manja od 1 : 1.000.000 (1 milijun) (8).

Nekoliko je činjenica na koje se mora obratiti pozornost prije sterilizacije:

1. Sterilizirati možemo samo čisti pribor. Ukoliko na površinama predmeta još uvijek ima nečistoća ili ostataka proteina oni mogu djelovati kao zaštitni omotač i spriječiti uništavanje mikroorganizama.
2. Instrumenti i pribor koji steriliziramo moraju biti suhi. Vlaga na instrumentima koje steriliziramo, zbog isparavanja, može dovesti do rashlađivanja što u nekim slučajevima nepovoljno utječe na ishod sterilizacije.
3. Instrumenti i pribor koji steriliziramo bi trebali biti rastavljeni na sastavne dijelove (po uputstvu proizvođača) tako da svi dijelovi budu dostupni sterilizaciji. „Sterilizacija parom je najpouzdaniji postupak sterilizacije i trebala bi imati prednost pred svim drugim postupcima. Sterilizacijsko sredstvo koje se u ovoj vrsti sterilizacije koristi jest vlažna toplina. Mehanizam uništavanja mikroorganizama temelji se na razaranju staničnih proteina“ (8).

Sterilizacija u KBC Split je centralizirana i djeluje kao bolnički odjel na dvjema lokacijama (Firule i Križine). Odjel centralne sterilizacije na Firulama površinom, brojem zaposlenih i količinom obrađenog materijala je puno veći od onog na Križinama. Na lokalitetu Firule ovaj odjel je i dislociran u odnosu na operacijske dvorane, za razliku od Križina, pa i problem transporta materijala zahtjeva dodatnu količinu opreme i osoblja. Odjel Centralne sterilizacije zadužen je za sterilizaciju instrumenata i kirurškog rublja koje se može višekratno koristiti. Pravila rada identična su onima u svim jedinicama visokog rizika za infekciju, dakle prostori nečistog, čistog i sterilnog dijela su fizički odvojeni i pristup čistom dijelu je kroz higijenski propusnik u kojem osoblje pri ulasku i izlasku mijenja odjeću i obuću.

U KBC Split koriste se metode sterilizacije autoklavima na obje lokacije centralne sterilizacije (Firule i Križine), kao i plazma sterilizacija u operacijskom bloku. Zbog obima posla i prostornih mogućnosti na Firulama su dva autoklava, a na Križinama jedan.

1.6.1. STERILIZACIJA AUTOKLAVOM

Autoklav je pomalo zastarjeli, ali još uvijek najčešće upotrebljavani naziv za aparat za sterilizaciju vodenom parom, na temperaturi od 120 do 134 °C i pod tlakom od 2.5 do 4 bara. Princip rada autoklava u osnovi se nije promijenio od njegovog izuma. Voda se zagrijava u zatvorenom prostoru (komori) u kojem vrije dok se takva komora ne ispuni zasićenom parom. Pod normalnim atmosferskim tlakom, vodena para ne može doseći toplinu višu od 100 °C, budući da se tad oslobađa i izlazi van (8).

Međutim, unutar komore koja je kao tlačni lonac para ne može izaći i tada postiže višu temperaturu. Istovremeno, s povećanjem tlaka u komori povećava se i količina tako stlačene pare. Ovako dobivena zasićena vodena para ima izrazit toplinski učinak i, kondenzirajući se na hladnijim predmetima u komori autoklava, prenosi toplinu na njih i na taj način uništava mikroorganizme (8). Opskrba autoklava vodenom parom je centralna, iz bolničke kotlovnice a za rad na autoklavu zadužena je licencirana medicinska sestra/tehničar. Sav materijal koji se sterilizira mora biti dezinficiran te pravilno zapakiran i označen.



Slika 5. Autoklav

Zeleni kirurški mantili, prekrivke i plahte koji se iz praonice dovoze u Centralnu sterilizaciju pakiraju se u pakete koji u sebi sadrže i zavojni materijal (komprese, štilove, gaze), ili ih se pojedinačno pakira po potrebama korisnika. Načini pakiranja su različiti, a svrha je postizanje barijere za mikroorganizme, omogućiti prodor medija koji vrši sterilizaciju i zadržati takav materijal kroz određeno vrijeme sterilnim. Pakiranje je višeslojno, što omogućuje otvaranje bez mogućnosti kontaminacije. Pakira se u listove papira, po mogućnosti u različitim bojama kako bi se prepoznalo kad je vanjski sloj skinut. Na vanjskim spojevima papir se zalijepi krep trakom. Unutar svakog pakiranja mora postojati kemijski indikator kao jedna od kontrola sterilizacije. Također, na vanjskoj strani mora postojati indikator, koji korisniku potvrđuje da je paket prošao proces sterilizacije. Uz indikator, mora biti napisana vrsta paketa, datum do kojeg je paket sterilan i potpis osobe koja je zapakirala paket. Ovi podaci pišu se na krep traci, po preporuci proizvođača (9,4).

Drugi način je pakiranje u papir-folije. Folija je različitih dimenzija, nepropusna je i prozirna, a papir je za foliju zalijepljen na vanjskim rubovima. Nakon stavljanja materijala, aparatom za toplinsko zavarivanje spajamo papir i foliju na ostalim rubovima te tako zatvaramo sa obje strane materijal koji želimo sterilizirati. Ovakav način pakiranja ima rok sterilnosti od 6 mjeseci (9,4).

Instrumenti se prije sterilizacije pakiraju u kontejnere, raspoređeni u operacijske setove instrumenata. Kontejneri sadrže poklopac koji ima filter, čija svrha je također propuštanje medija sterilizacije (u ovom slučaju vodene pare pod tlakom), i zadržavanje antimikrobne barijere nakon procesa (9). U ovom obliku instrumenti mogu biti pohranjeni mjesec dana (ili po naputku proizvođača), a ukoliko se u tom razdoblju ne upotrijebe, ponovno se steriliziraju.

Pakiranje materijala određeno je normom EN ISO 11607 “Pakiranje medicinskih instrumenata i pribora za sterilizaciju“ (4).

1.6.2. KONTROLE STERILIZACIJE

Kontrola sterilizacije ključni je faktor kojim možemo dokazati sterilnost. Uspješnost procesa sterilizacije kontroliramo na nekoliko načina. Postoje fizikalne, kemijske i mikrobiološke kontrole rada autoklava (4):

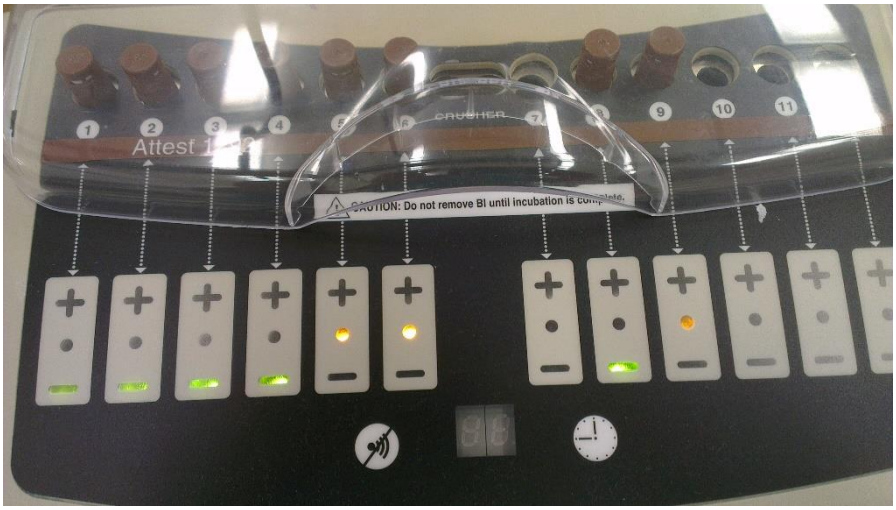
Fizikalne: pratimo temperaturu, tlak i vrijeme trajanja sterilizacije. Ovi se parametri ispisuju i ulaze u dokumentaciju.

Kemijske: kemijski indikatori koji, ovisno o klasi mijenjaju boju pri izloženosti zadanoj temperaturi i tlaku kroz određeno vrijeme.

Mikrobiološke: koristimo ampule koje sadrže termorezistentne apatogene spore *Bacillus stearotermophilus*, koje nakon sterilizacije nasađujemo na hranjivu podlogu unutar ampule, te ih pohranjujemo u posebne grijače. Rezultate kontrole imamo nakon 3 sata kod brzih, i nakon 24 i 48 sati kod odloženih vrsta ampula (4).

Sve se kontrole nakon procesa i očitavanja dokumentiraju i pohranjuju. Navedeni postupak je zakonska obaveza (13). Svaki pojedinačni set koji se sterilizira sadrži unutarnji i vanjski kemijski indikator koji medicinskoj sestri prije rada s pacijentom služi kao dokaz da se set smatra sterilnim. Također, svaki proces sterilizacije, odnosno punjenje autoklava sadrži i mikrobiološku kontrolu koja je najvažnija, jer predstavlja najpouzdaniji dokaz o uništenju mikroorganizama.

Materijal koji se za potrebe kirurških dvorana sterilizira u autoklavu, nakon procesa ostaje u sterilnoj zoni Odjela centralne sterilizacije, iz koje se u zatvorenim kolicima prenosi u operacijske dvorane. Za transport sterilnog materijala zaduženo je pomoćno osoblje. Također, mora se pohraniti u posebno predviđena mjesta na kojima nije dozvoljeno držati ništa osim sterilnog materijala. S druge strane, sav materijal koji se kao nesterilan donosi u sterilizaciju preuzima se u obradu u nečistoj zoni, iz koje prelazi u čistu u kojoj se pakira i sterilizira, i na koncu izlazi iz sterilne zone u kojoj je bio uskladišten. Na ovaj način postignut je cirkularni sistem rada, u kojem je cilj potpuno odvojiti sterilno od nesterilnog i na taj način maksimalno smanjiti rizik od kontaminacije.



Slika 6. Mikrobiološke kontrole sterilizacije sporama *Bacillus Stearothermophilus*

1.7. PRAONICA

Praonica u KBC Split nalazi se na lokalitetu Firule. U njoj se prikuplja, pere, suši i glača višekratno korišteno rublje i odjeća. Ovaj proces sastoji se od nekoliko vezanih strojnih pogona koji su programirani za svaki dio postupka. Strojevi koji se koriste u radu praonice su (4):

- Linija za pranje rublja (tzv. tunel)
- Mali i veliki stroj za pranje rublja (s bubnjem)
- Centrifuga
- Sušara
- Valjak-kalander za sušenje i glačanje rublja.

Nakon što rublje prođe kroz ovaj sustav, sortira se i slaže, te se po potrebi šalje korisnicima.

Rublje se nabavlja na temelju plana koji se utvrdi prema potrebama korisnika, odnosno rashodu dotrajalog rublja. Rashod se vrši na način da krojačice izdvoje dotrajalo rublje, koje zatim tročlana komisija pregleda i odobri kao neupotrebljivo (4).

Prilikom nabave rublja u obzir se uzimaju dobiveni podaci o manjku i potrebama krajnjih korisnika. Manjak se objašnjava na različite načine, često gubitkom, otuđivanjem ili transportom pacijenata na druge lokacije. Nažalost, dio rublja se nakon transporta ne vrati u opticaj (4).

Svaki pojedini artikl operacijskog rublja ima specifikacije kojih se proizvođač mora pridržavati, a odnose se na materijal, gustoću, kroj, masu, boju i namjenu (4).

Operacijsko rublje koje se na električnim kolicima transportira u centralnu sterilizaciju (s iznimkom zaštitne odjeće - bluza, hlača i haljina koje idu direktno u operacijske dvorane) slaže se u pakete ili pojedinačno pakira prema potrebi korisnika u operacijskim dvoranama.

1.7.1. POPIS VIŠEKRATNOG OPERACIJSKOG RUBLJA I ODJEĆE

Svo operacijsko rublje i odjeća ima specificirane parametre koji se koriste prilikom nabave. Postoje različite vrste tekstilnih artikala koji se upotrebljavaju u svakodnevnom radu u kirurgiji. Prema evidenciji KBC Split oni su (4):

1. Kompresa zelena sa prorezom
2. Kompresa zelena
3. Kompresa zelena mala
4. Mantil zeleni
5. Plahta nogar zelena
6. Plahta zelena sa prorezom
7. Plahta zelena za sterilne pakete
8. Plahta bijela za sterilne pakete
9. Plahta zelena
10. Vreće za rublje zelene
11. Bluza operacijska zelena
12. Hlače operacijske zelene
13. Haljine operacijske zelene

1.7.2. MODEL RADA PRAONICE UNUTAR KBC SPLIT

Osoblje zaposleno u praonici (voditelj distribucije rublja, voditelj smjene, krojačice, tapetari, transportni radnici i pralje) zaduženi su za proces opskrbe bolnice čistim rubljem. Proces započinje s transportnim radnicima, koji električnim kolicima u praonicu donose upotrijebljeno rublje, gdje ga pralje razvrstavaju. Rublje se stavlja u tzv. "tunel", odnosno strojeve za pranje, u kojima se koristi kombinacija praškastih i tekućih deterdženata za predpranje i pranje, a zatim i vodikov peroksid za izbjeljivanje, octena kiselina za neutralizaciju i omekšivači. Čitav proces se odvija automatski, po unaprijed zadanom strojnom programu. Temperatura pranja je 90 stupnjeva, u stroj stane 36 kg rublja i kad se ono opere, stroj odmah prihvaća novu količinu. Na kraju procesa, oprano rublje se razvrstava, pegla i slaže. Ovako složeno rublje pakira se u prozirne vreće i spremno je za distribuciju (4). 2017 godine, u sklopu projekta energetske obnove KBC Split, dio postrojenja praonice je obnovljen. Nova aparatura omogućava brži i efikasniji rad, a uvođenjem stroja za slaganje odjeće značajno je rasterećeno osoblje koje je to radilo ručno.

2. CILJ RADA

- Prikazati dinamiku korištenja jednokratnog i višekratnog kirurškog rublja i prekrivki u razdoblju od 2012. do 2016. godine u KBC Split.
- Utvrditi prednosti i nedostatke korištenja jednokratnog u odnosu na višekratno operacijsko rublje.
- Prikazati količinu potrošenih jednokratnih operacijskih paketa u KBC Split u periodu od 2012. do 2016. godine, njihovu cijenu i broj korisnika.
- Prikazati broj operacijskih zahvata u KBC Split u petogodišnjem periodu (od 2012. do 2016. godine), ukupno i pojedinačno po klinikama/zavodima/odjelima.
- Prikazati broj paljenja autoklava u Centralnoj sterilizaciji na programu tekstila, koji se koristi za sterilizaciju višekratnih kirurških paketa.
- Prikazati dinamiku nabave i rashoda višekratnog kirurškog rublja u KBC Split.
- Utvrditi odnos između broja operacija koje se godišnje urade i broja korištenih jednokratnih i višekratnih operacijskih paketa u KBC Split.
- Na temelju dostupnih podataka i istraživanja predvidjeti buduće trendove u korištenju jednokratnog i višekratnog operacijskog rublja u KBC Split.

3. METODE

Direktnom usporedbom broja operacijskih zahvata, količine potrošenih jednokratnih paketa, broja paljenja procesa tekstila na autoklavima na obje lokacije centralne sterilizacije KBC Split te nabave i rashoda operacijskog rublja u praonici dobiven je uvid u trendove pri korištenju jednokratnog i višekratno steriliziranog materijala u operacijskim dvoranama.

Broj operacijskih zahvata prikazan je u periodu od 2012. do 2016. godine po klinikama/zavodima/odjelima i ukupno. Zasebno je prikazana i podjela na velike operacijske zahvate (izvode se u općoj ili regionalnoj anesteziji), i na male zahvate (izvode se u lokalnoj anesteziji).

Broj procesa sterilizacije tekstila prikazan je pojedinačno na obje lokacije i ukupno u periodu od 2012. do 2016. godine. Ovaj broj daje indirektan uvid u količinu naručenih višekratnih operacijskih paketa u svim kirurškim dvoranama KBC Split, i na taj način ukazuje na smanjenje ili povećanje količine višekratnih paketa.

Ukupna količina potrošenih jednokratnih kirurških paketa u KBC Split i njihova cijena prikazana je brojčano i grafički u promatranom periodu.

Na kraju je prikazana i usporedba ukupnog broja operacijskih zahvata i potrošenih jednokratnih kirurških paketa u periodu od 2012. do 2016. godine.

Etičko povjerenstvo KBC Split odobrilo je istraživanje na sjednici dana 25. 10. 2017 godine (Klasa: 500-03/17-01/76; Ur. Br.: 2181-147-01/06/M.S.-17-2).

4. REZULTATI

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju na trendove u načinu rada i potrošnje jednokratnih i višekratnih operacijskih paketa u Kliničkom bolničkom centru Split.

4.1. BROJ OPERACIJSKIH ZAHVATA U KBC SPLIT U PERIODU OD 2012. DO 2016. GODINE

Slijedeće tablice prikazuju broj obavljenih operacijskih zahvata obavljenih u KBC Split u vremenskom razdoblju od 2012. do 2016. godine. Tablice su poredane po godinama, a podaci u njima su prikazani pojedinačno po klinikama, zavodima i odjelima i ukupno. Veliki operacijski zahvati rade se u općoj ili regionalnoj anesteziji, a mali zahvati u lokalnoj anesteziji. Njihov broj zasebno je evidentiran.

Tablica 1. Broj operacijskih zahvata u KBC Split 2012. godine

KLINIKA/ZAVOD/ODJEL	VELIKI OPERACIJSKI ZAHVATI	MALI OPERACIJSKI ZAHVATI	UKUPNO PO KLINICI
KIRURGIJA	7.507	5.617	13.124
PLASTIČNA KIRURGIJA	1.255	5.808	7.063
ORTOPEDIJA	1.332	36	1.368
UROLOGIJA	1.379	1.060	2.439
NEUROKIRURGIJA	679	1	680
GINEKOLOGIJA	2.502	8.293	10.795
DJEČJA KIRURGIJA	1.579	1.269	2.848
ORL i MFK	2.636	1.762	4.398
OKULISTIKA	3.161	2.139	5.300
KARDIOKIRURGIJA	388	35	423
UKUPNO	22.418	26.020	48.438

Tablica 2. Broj operacijskih zahvata u KBC Split 2013. godine

KLINIKA/ZAVOD/ODJEL	VELIKI OPERACIJSKI ZAHVATI	MALI OPERACIJSKI ZAHVATI	UKUPNO PO KLINICI
KIRURGIJA	6.812	4.818	11.630
PLASTIČNA KIRURGIJA	1.249	2.520	3.769
ORTOPEDIJA	1.300	44	1.344
UROLOGIJA	1.439	440	1.879
NEUROKIRURGIJA	623	0	623
GINEKOLOGIJA	1.937	8.425	10.362
DJEČJA KIRURGIJA	1.683	1.150	2.833
ORL i MFK	2.154	656	2.810
OKULISTIKA	263	888	1.151
KARDIOKIRURGIJA	4.360	2.236	6.596
UKUPNO	22.215	21.212	43.427

Tablica 3. Broj operacijskih zahvata u KBC Split 2014. godine

KLINIKA/ZAVOD/ODJEL	VELIKI OPERACIJSKI ZAHVATI	MALI OPERACIJSKI ZAHVATI	UKUPNO PO KLINICI
KIRURGIJA	5.940	5.542	11.482
PLASTIČNA KIRURGIJA	735	3.093	3.828
ORTOPEDIJA	1.064	44	1.108
UROLOGIJA	1.490	269	1.759
NEUROKIRURGIJA	611	/	611
GINEKOLOGIJA	2.423	2.319	4.742
DJEČJA KIRURGIJA	1.587	1.237	2.824
ORL i MFK	2.171	1.843	4.014
OKULISTIKA	349	4.620	4.969
KARDIOKIRURGIJA	563	67	603
UKUPNO	16.906	19.034	35.940

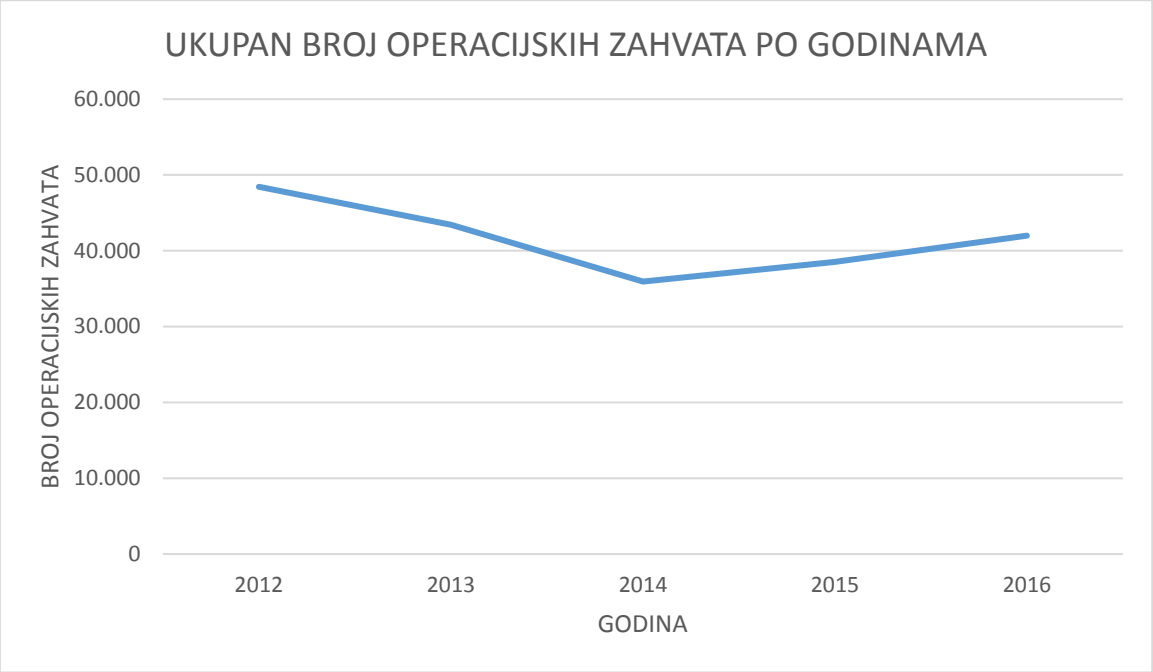
Tablica 4. Broj operacijskih zahvata u KBC Split 2015. godine

KLINIKA/ZAVOD/ODJEL	VELIKI OPERACIJSKI ZAHVATI	MALI OPERACIJSKI ZAHVATI	UKUPNO PO KLINICI
KIRURGIJA	5.853	4.816	10.669
PLASTIČNA KIRURGIJA	798	3.669	4.467
ORTOPEDIJA	1.217	28	1.245
UROLOGIJA	1.501	680	2.181
NEUROKIRURGIJA	600	/	600
GINEKOLOGIJA	2.609	2.476	5.085
DJEČJA KIRURGIJA	1.554	1.126	2.680
ORL i MFK	2.358	2.523	4.881
OKULISTIKA	409	5.848	6.257
KARDIOKIRURGIJA	454	22	476
UKUPNO	17.353	21.188	38.541

Tablica 5. Broj operacijskih zahvata u KBC Split 2016. godine

KLINIKA/ZAVOD/ODJEL	VELIKI OPERACIJSKI ZAHVATI	MALI OPERACIJSKI ZAHVATI	UKUPNO PO KLINICI
KIRURGIJA	5.794	5.131	10.925
PLASTIČNA KIRURGIJA	627	3.766	4.393
ORTOPEDIJA	1.227	26	1.253
UROLOGIJA	1.559	727	2.286
NEUROKIRURGIJA	681	/	681
GINEKOLOGIJA	2.578	2.981	5.559
DJEČJA KIRURGIJA	1.441	1.127	2.568
ORL i MFK	2.411	4.406	6.817
OKULISTIKA	372	6.711	7.083
KARDIOKIRURGIJA	422	21	443
UKUPNO	17.112	24.896	42.008

Na slici 7 prikazani su zajedno rezultati iz prethodnih pet tablica po godinama kako bi se dobio uvid u kretanje broja operacijskih zahvata u promatranom periodu.



Slika 7. Prikaz ukupnog broja operacijskih zahvata po godinama

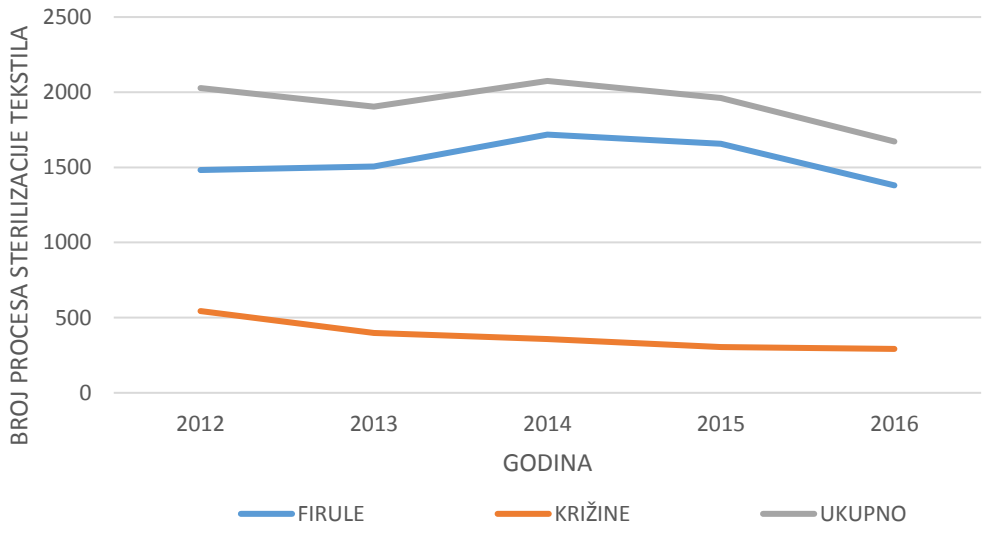
4.2. BROJ PROCESA STERILIZACIJE TEKSTILA U KBC SPLIT NA LOKACIJAMA FIRULE I KRIŽINE OD 2012. DO 2016. GODINE

Sterilizacija višekratnog kirurškog rublja u autoklavu odvija se na način da se rublje složi u pakete. Ovakvi paketi steriliziraju se na programu „tekstil“. U tablici 6 prikazan je broj ovakvih procesa sterilizacije na obje lokacije KBC Split i ukupno kroz period od pet godina.

Tablica 6. Broj Procesa sterilizacije na programu „tekstil“ u autoklavima za sterilizaciju višekratnih kirurških paketa u na objema lokacijama KBC Split i ukupno od 2012. do 2016. godine

GODINA	2012	2013	2014	2015	2016
FIRULE	1483	1505	1718	1658	1380
KRIŽINE	544	399	357	304	292
UKUPNO	2027	1904	2075	1962	1672

Na slici 8 prikazani su podaci iz prethodne tablice. Različitim bojama označene su linije kretanja dobivenih rezultata kroz promatrani period od pet godina. Linije označavaju kretanje rezultata na Firulama, Križinama i ukupno od 2012. do 2016. godine.



Slika 8. Trendovi procesa sterilizacije na programu „tekstil“ na autoklavima u KBC Split od 2012 do 2016 godine.



Slika 9. Višekratni kirurški paket

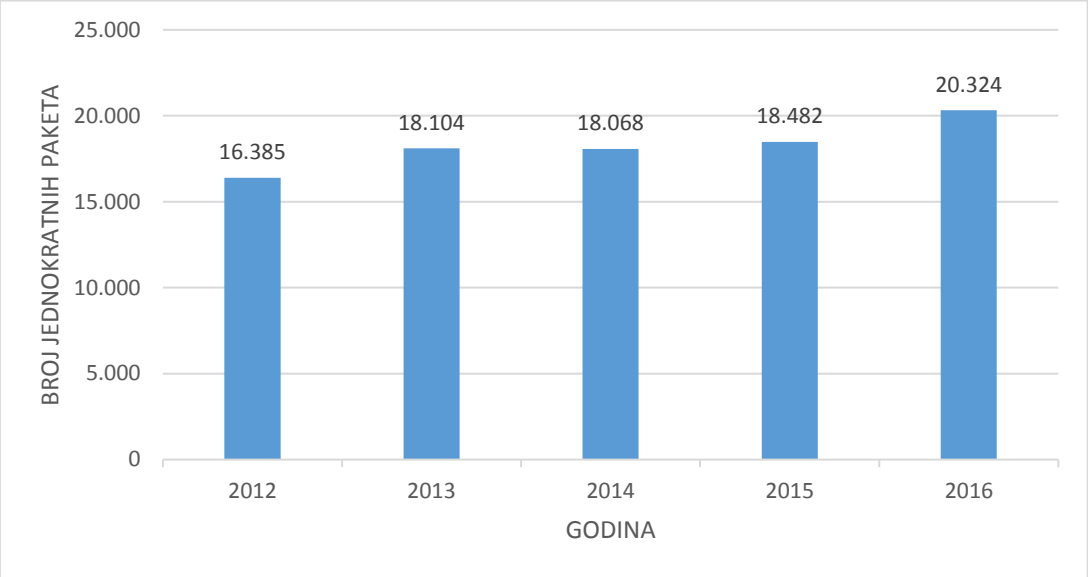
4.3. POTROŠNJA JEDNOKRATNIH KIRURŠKIH PAKETA U OPERACIJSKIM DVORANAMA KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE

U tablici 7 prikazani su podatci o ukupnom broju potrošenih jednokratnih kirurških paketa u operacijskim dvoranama KBC Split, njihovoj cijeni i broju operacijskih jedinica u periodu od 2012. do 2016. godine.

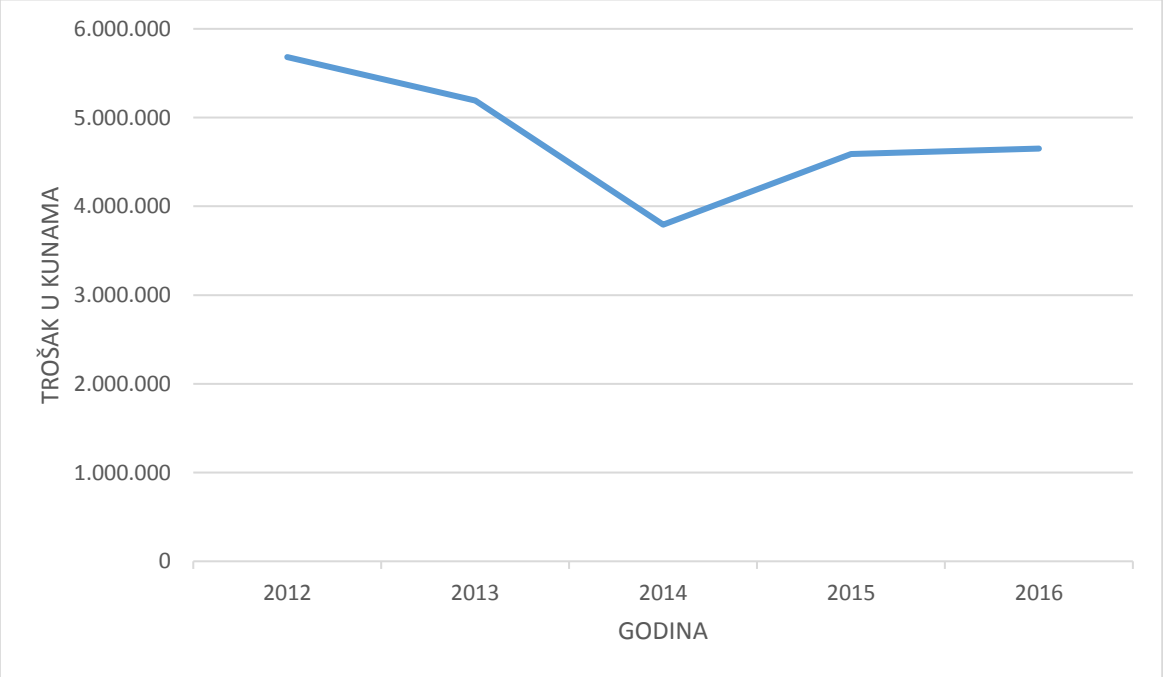
Tablica 7. Broj potrošenih jednokratnih kirurških paketa, njihova cijena u kunama i broj korisnika u KBC Split od 2012. do 2016. godine.

GODINA	2012	2013	2014	2015	2016
BROJ PAKETA	16.385	18.104	18.068	18.482	20.324
TROŠAK U KUNAMA	5.681.775	5.191.551	3.793.386	4.590.184	4.649.958
BROJ JEDINICA /KORISNIKA	14	16	14	17	18

Na slikama 10 i 11 podatci iz tablice 7 prikazani su zasebno, kroz promatrani period od 2012. do 2016. godine.



Slika 10. Prikaz količine potrošenih jednokratnih paketa po godinama

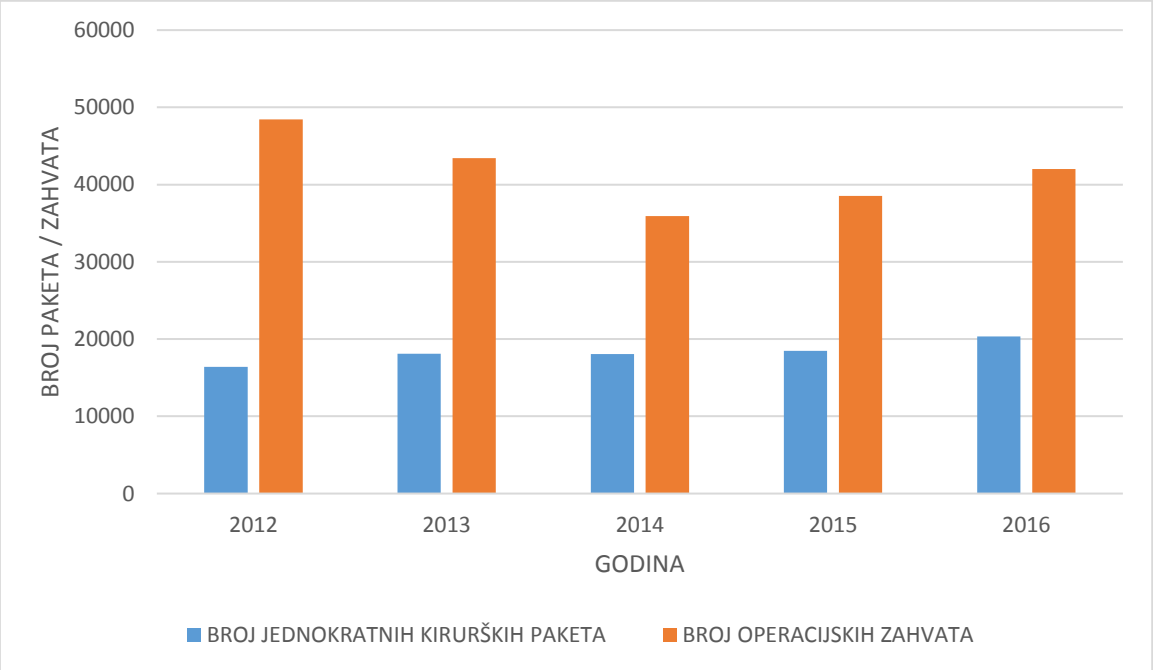


Slika 11. Prikaz troška u kunama za jednokratne kirurške pakete od 2012. do 2016. godine

4.4. USPOREDBA POTROŠNJE JEDNOKRATNIH PAKETA I BROJA OPERACIJSKIH ZAHVATA U KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE

Dobiveni podatci o broju potrošenih jednokratnih paketa i broju operacijskih zahvata mogu se i direktno usporediti. Ovakvim pregledom vidi se tendencija korištenja jednokratnih paketa u odnosu na ukupan broj operacija svake godine u promatranom periodu.

Na slici 12 uspoređena je količina potrošenih jednokratnih kirurških paketa sa brojem operacijskih zahvata u KBC Split od 2012. do 2016. godine kako bi se dobio uvid u trend pri odabiru jednokratnih paketa. Količina paketa označena je plavom, a broj operacijskih zahvata narančastom bojom.



Slika 12. Usporedba potrošnje jednokratnih kirurških paketa i broja operacijskih zahvata u KBC Split od 2012. do 2016. godine.

4.5. NABAVA I RASHOD ZELENOG OPERACIJSKOG RUBLJA U KBC SPLIT OD 2012. DO 2016. GODINE

Redovitim pregledom kirurškog rublja koje se sa operacijskih punktova prikuplja u praonicu svo rublje koje ima vidljiva oštećenja, poderotine na tkanini, rukavima, ili je izgubilo svojstva dugotrajnom uporabom mora se odstraniti. U dogovoru s korisnicima nastoje se prikupiti podaci o potrebama i uskladiti ih sa planom nabave novog rublja. Medicinska sestra, koja je voditeljica distribucije rublja mora biti upoznata sa stanjem u banci rublja kao i potražnjom i mogućnostima opskrbe, tehničkim i ljudskim kapacitetima i financijskim planom, kako bi na temelju svih parametara donijela odluku o količinama rublja koje se moraju zanoviti (4).

U tablicama 8 i 9 prikazana je nabava i rashod zelenog operacijskog rublja u KBC Split od 2012. do 2016. godine po pojedinačnim artiklima.

Tablica 8. Nabava zelenog operacijskog rublja u KBC Split od 2012. do 2016. godine

GODINA	2012	2013	2014	2015	2016
BLUZA ZELENA	32	1448	500	150	1260
HLAČE ZELENE	32	1428	500	150	1000
HALJINE ZELENE	/	390	200	/	80
JASTUČNICA ZELENA	/	/	/	50	/
NAVLAKE	/	/	300	/	/
KOMPRESA ZELENA S PROREZOM	/	1000	969	1500	/
KOMPRESA ZELENA	/	2510	3000	4000	3500
KOMPRESA ZELENA MALA	/	828	400	400	400
KOMPRESA OČNA VELIKA	/	150	/	/	/

KOMPRESA OČNA MALA	/	200	100	100	500
MANTIL ZELENI	/	600	300	/	1098
PLAHTA NOGAR	/	/	/	40	/
PLAHTA ZELENA S PROREZOM	/	404	300	500	/
PLAHTA ZELENA ZA PAKETE	/	104	100	500	/
PLAHTA BIJELA	/	400	100	500	/
PLAHTA ZELENA	/	605	400	800	/
VREĆE ZA RUBLJE	/	291	100	200	100
UBRUSI	/	/	300	400	250

Tablica 9. Rashod zelenog operacijskog rublja u KBC Split od 2012. do 2016. godine

GODINA	2012	2013	2014	2015	2016
KOMPRESA OČNA VELIKA	31	38	186	47	35
KOMPRESA OČNA MALA	44	38	136	39	78
MANTIL ZELENI	430	247	691	584	340
PLAHTA NOGAR	9	10	15	22	27
PLAHTA ZEL. S PROREZOM	385	332	693	649	271
PLAHTA ZELENA ZA PAKETE	155	115	355	368	138
PLAHTA BIJELA	253	165	130	142	89
PLAHTA ZELENA	587	397	859	510	305

VREĆE ZA RUBLJE	294	127	61	44	14
UBRUSI	/	/	/	/	/
BLUZA ZELENA	350	341	526	616	381
HLAČE ZELENE	338	353	547	658	491
HALJINE ZELENE	52	80	129	169	127
JASTUČNICA ZELENA	4	12	49	8	6
NAVLAKE	/	/	/	/	/
KOMPRESA ZELENA S PROREZOM	584	541	1296	1012	694
KOMPRESA ZELENA	1336	1085	2891	1482	2258
KOMPRESA ZELENA MALA	152	91	242	235	199

5. RASPRAVA

Autori radova o ovoj temi naglašavaju kako se veliki broj termina, rezultata i normi prikazanih u većini istraživanja iz prošlosti danas smatra zastarjelima, i kako ne možemo o njima govoriti kao o relevantnima ne zato što su loše izvedena ili su njihovi rezultati pogrešni, nego naprosto zato jer se tehnologija proizvodnje u kratkom roku iznimno razvila, pa tako materijali koje danas koristimo više ne spadaju u kategorije koje su ustanovljene u prošlosti (1).

Tekstilno pamučno tkanje ne predstavlja dovoljno dobru mikrobnu barijeru i iz njega izlazi određena količina tekstilne prašine. Iz tog razloga takve se materijale više ne smatra dovoljno kvalitetnima, a njihova resterilizacija povećava problem jer je sustav kontrole takvog rublja neučinkovit (1,3,4). Novi netkani višekratni materijali pogodni su za određeni broj ponovnih pranja i upotreba (ovisno o materijalu i proizvođaču, od 70 do 150 puta) i njihova usporedba sa jednokratnim rubljem dala je rezultate koji potvrđuju prednost ovako proizvedenog višekratnog rublja u ekološkom aspektu, kao održivog načina rada bez utjecaja na kvalitetu. Autori navode kako više ne stoji tvrdnja da su jednokratni materijali bolji u nekim segmentima ekološkog zbrinjavanja, a višekratni u drugima, već sve studije koje su provedene po ovom pitanju daju prednost isključivo višekratnima (1,3).

Pregledom podataka iz centralne sterilizacije, praonice i operacijskih dvorana KBC Split dobiven je uvid u količinu i trendove korištenja jednokratnog i višekratnog operacijskog rublja u periodu od 2012. do 2016. godine.

Podatci o broju jednokratnih paketa ukazuju na postupno povećanje njihovog broja u promatranom periodu, od 16.385 u 2012. do 20.324 u 2016. godini (Slika 10). Količina jednokratnih kirurških paketa u KBC Split svake se promatrane godine povećavala osim neznatnog smanjenja 2014. Budući da u promatranom periodu većina operacijskih dvorana koristi i jednokratne i višekratno sterilizirane pakete teško je odrediti precizan postotak upotrebe jednih i drugih.

Na lokalitetu Križine stalan pad broja procesa sterilizacije tekstila objašnjava se postupnim prelaskom većine korisnika na korištenje jednokratnih operacijskih paketa,

dok je na Firulama taj prelaz nešto sporiji, ali ipak u zadnjoj godini promatranja imamo najmanji broj procesa sterilizacije tekstila u cjelokupnom promatranom periodu.

Podaci o trošku jednokratnih paketa također sugeriraju smanjenje njihove cijene u odnosu na ukupnu potrošenu količinu s vremenom. 2012. godine tako istovremeno imamo najmanji broj jednokratnih paketa uz njihovu najveću cijenu. Iduće, 2013. godine broj potrošenih paketa raste dok se njihova ukupna cijena smanjuje, a najveći pad cijena dostiže u 2014. godini, dok broj potrošenih paketa ostaje gotovo isti (tablica 7). Ovakvo smanjenje cijene događa se iz nekoliko razloga. Prvi razlog leži u činjenici da se sastav i količina materijala u paketima s vremenom mijenja. Ove promjene događaju se kao rezultat unaprjeđenja operacijskih tehnika, odnosno promjena potrebe osoblja za nekim artiklima pri izvođenju zahvata (npr. veći ili manji broj kompresa ili mantila, zavojnog materijala, jednokratnih šprica i instrumenata). Na ovaj način racionaliziraju se troškovi, jer se upotrebljava optimalan broj proizvoda po zahvatu i postiže se standardizacija. Isto tako, broj paketa varira, pa umjesto jednog većeg, za potrebe nekih operacija koriste se npr. dva manja ali jeftinija paketa, s manje sadržaja, ili se za neke operacije formiraju potpuno novi, ovisno o potrebama. Drugi razlog su zakoni tržišta na globalnoj i lokalnoj razini. Materijali od kojih se izrađuju s vremenom postaju dostupniji i jeftiniji. Kompanije koje ih prodaju prisiljene su ponuditi proizvod po nižim cijenama kako bi se nosile s konkurencijom. Svim ovim razlozima možemo objasniti neravnomjerne troškove proizvoda u promatranom petogodišnjem periodu.

Iz podataka je vidljivo kako istovremeno jednokratni paketi zauzimaju sve veći, a višekratni sve manji udio u ukupnoj potrošnji kirurških paketa u KBC Split. 2012. godine, uz najmanji broj višekratnih paketa imamo najveći ukupan broj operacija. 2014. godine, uz najmanji broj operacija imamo najveći ukupan broj procesa sterilizacije tekstila. Na kraju, zadnje godine promatranja, 2016. imamo ukupno najmanji broj sterilizacija tekstila i najveći broj potrošenih jednokratnih kirurških paketa u cijelom promatranom periodu. Ovakva promjena nosi sa sobom sve pozitivne i negativne posljedice kakve je donijela i u drugim zemljama i zdravstvenim ustanovama. Potrebno je stoga iz postojećih podataka i potreba predvidjeti i razviti model rada u budućnosti koji će biti učinkovit, potkrepljen dokazima i financijski održiv. Štoviše, neki autori predviđaju i svojevrsnu evoluciju kirurških paketa koje danas imamo na tržištu, npr. hibridne pakete, u kojima bi bila specifična mješavina jednokratnih i višekratnih proizvoda. Ovakav se model bazira na

ekonomskim i okolišnim čimbenicima, a cilj mu je dobiti ekološki održive kirurške pakete (1).

Tema medicinskog rublja je slojevita i zahtjeva multidisciplinarni pristup, kako bi se dobio uvid u postojeće potrebe i razmotrio budući plan rada. Svi autori koji su istraživali razlike između jednokratnog i višekratnog kirurškog rublja prepoznali su mali broj relevantnih istraživanja, radova i dokaza s jedne strane, a brzu, inovativnu tehnologiju koja proizvodi stalno nove i kvalitetne materijale s druge kao ključan problem (1,4). Jednako tako, slojevitosti ovog problema doprinosi i različita praksa u raznim dijelovima svijeta. U SAD je tako daleko veća zastupljenost jednokratnih u odnosu na višekratne materijale i iznosi 90%, dok je u Europi taj postotak prije 15 godina bio gotovo pa obrnut, da bi se danas zadržao otprilike na 50% (1). U nekim europskim zemljama, kao što su Španjolska i Ujedinjeno Kraljevstvo, postotak jednokratnog rublja je puno veći nego u drugima, npr. skandinavske zemlje ili Benelux (14). Budući da se radi o zemljama sa iznimno visokim zdravstvenim standardom, kod kojih nije pronađena nikakva značajna, direktna veza između upotrebe jednokratnog ili višekratnog kirurškog rublja i broja bolničkih infekcija ili ishoda liječenja, autori redom naglašavaju da u ovom trenutku ne možemo sa sigurnošću govoriti o ispravnosti korištenja isključivo jednog ili drugog. Objašnjenje postotaka korištenja jednokratnog i višekratnog rublja možemo tražiti u preferencama osoblja i uhodanim metodama rada prije nego u cijeni ili kvaliteti materijala (1). Ovakav stav zauzela je i Svjetska zdravstvena organizacija (u daljnjem tekstu SZO), koja u svojim najnovijim smjernicama iz 2016. godine ne favorizira isključivo ni jednokratne ni višekratne mantile i prekrivke. Svoje preporuke SZO daje kao "uvjetne, zbog skromne do vrlo niske kvalitete dokaza“ (12). Također, istraživanja su rađena na ovu temu samo u razvijenim zemljama, dok u zemljama u razvoju i nerazvijenim dijelovima svijeta ona nikada nisu provedena. Uzevši u obzir financijske prilike, u ovoj situaciji takve zemlje odabrati će za njih ekonomski povoljniji model uz jednaki standard zdravstvene zaštite populacije (1).

Jednokratne materijale i setove u koje su upakirani proizvode razne multinacionalne kompanije i plasiraju ih u cijelom svijetu. Ovakve kompanije pokušavaju se na tržištu jakim marketingom izboriti za svoju poziciju i taj aspekt čini i političko pitanje aktualnim (14). Broj ljudi zaposlenih ne samo u proizvodnji, nego i u praonicama i pratećim službama nije zanemariv, i vlasti nastoje održati radna mjesta ukoliko

ekonomska logika i zdravstveni stručnjaci potvrđuju da je postojeći, uhodani način rada opravdan (3).

5.1. EKONOMSKA KOMPONENTA

Ekonomski izračuni napravljeni sa ciljem dobivanja definitivnog zaključka o isplativosti uvođenja jednokratnog kirurškog rublja u svakodnevni rad naišli su na mnoga ograničenja i nejasnoće. Pokazalo se kao vrlo izazovno izračunati, usporediti rezultate i donijeti smjernice po tom pitanju (1,4). Korištenjem jednokratnog rublja izbjegnuti su neki troškovi koje korištenje višekratnog uvijek donosi. U prvom redu to su pranje, transport i primanja radnika uključenih u slaganje, razvrstavanje i zanavljanje rezervi rublja. Međutim, glavni nedostatak su troškovi infektivnog otpada, pod kojim se ovakvo rublje mora zbrinjavati. Ti troškovi iznimno su visoki. Također, cijena jednokratnih paketa varira, što se vidi i iz prikazanih podataka u KBC Split. Protokom vremena uočava se pojeftinjenje ovih proizvoda, pa je samim time teško utvrditi dugoročni plan u smislu troškova nabave. Budući da nijedna analiza još nije definitivno potvrdila ekonomsku opravdanost potpunog prelaska na jedan ili drugi model rada, smatra se da nijedna varijanta nije značajno jeftinija ili skuplja (1).

5.2. EKOLOŠKI IZAZOVI

Izuzetna se pažnja u posljednje vrijeme polaže na probleme koje društveni razvoj donosi u očuvanju okoliša. Ograničenost resursa i zahtjevi za njihovom što racionalnijom potrošnjom predstavljaju bitan faktor u budućem planiranju svih segmenata vezanih uz proizvodnju i potrošnju medicinskih proizvoda, pa tako i operacijskog rublja. Ekološki problem su i praonice koje nemaju riješeno pitanje otpadnih voda (4). Napravljeno je nekoliko studija vijeka trajanja proizvoda (eng. *life cycle*), kako bi dobili uvid koji proizvodi su ekološki prihvatljiviji. Među njima ističu se RMIT (2008.), McDowell study (1993.), ETSA study (2000.), Unitech corporation study (2010.) i Environmental clarity

study (2011.) iz kojih su dobiveni podaci analizirani sa različitih aspekata (1). Zaključak je da u njima ipak neki izračuni nisu precizni, nisu korišteni uvijek isti materijali, utrošena energija varira, ali uglavnom idu u prilog višekratnim materijalima, u smislu manje potrošnje energije (200-300%), vode (250-330%), traga ugljika (eng. *carbon footprint* 200-300%), i naravno krutog otpada (750%), koji je najznačajniji faktor (1).

Iznimno je teško u praksi odrediti količinu otpada koji nastaje isključivo upotrebom sadržaja jednokratnih operacijskih paketa. Ovaj problem ima nekoliko uzroka. Gaze, tamponi, prekrivke i mantili koji se upotrebljavaju prilikom kirurških zahvata dolaze u doticaj sa svim vrstama sekreta koje im, tako natopljenima, u nekim slučajevima višestruko povećavaju težinu. Osim paketa, po potrebi se prilikom različitih zahvata koriste i pojedinačno pakirani proizvodi, bilo prekrivke, gaze i tamponi, bilo šprice, setovi za drenažu i slično. U ovakvim uvjetima nemoguće je odrediti težinu isključivo onog materijala koji je bio upakiran u određeni paket nakon operacijskog zahvata (4).

U Republici Hrvatskoj je djelatnost zbrinjavanja medicinskog otpada regulirana pravilnikom (11) i zakonom (13), koji je svoje zadnje dopune dobio 2015. godine. Ovim zakonom definirano je sve vezano uz prikupljanje, razvrstavanje, odlaganje i uništavanje ovakve vrste otpada.

5.3. UDOBNOST

Istraživanjima nije dobiveno puno podataka o udobnosti nošenja. Kod mjerenja udobnosti možemo govoriti o osjećaju topline i vlažnosti, kako materijal „diše“, a tvrdoća, ukočenost ili zvukovi koji se javljaju pri nošenju nisu ispitivani. U raznim istraživanjima upotrebljavane su obje vrste mantila i dobiveni rezultati u nekim slučajevima favoriziraju višekratne (kod duljih zahvata), a u drugima jednokratne materijale, ovisno o razini zaštite (vrsti materijala), duljini zahvata i slično (1).

5.4. STANDARDI U EUROPI I SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA

I europskim i američkim agencijama zajednička je odlika pokušaj standardizacije kirurškog rublja i prekrivki. Kao glavni model odabira navodi se razina nepropusnosti materijala dobivena testiranjem, odnosno količina krvi i/ili sekreta koja se očekuje prilikom zahvata.

5.4.1. EUROPSKI STANDARD EN 13795

Studije koje uspoređuju jednokratne i višekratne kirurške proizvode, njihovu gustoću, propusnost zraka i vode i slične parametre referiraju se na ovaj standard. Preporuka je koristiti različite vrste zaštitnih materijala ovisno o količini sekreta (krvi) koja se očekuje. Za materijal standardnih performansi, potreban u kratkotrajnim, mikrokirurškim zahvatima s manje krvarenja, preporučuje se 100% PES (Polyester) mikrofilament, sa manjom težinom (91 g/m²) zbog koje je i udobniji. Ovakav materijal nema ni čestica tekstilne prašine. U izboru materijala visokih performansi, koji se koriste za dugotrajne i jako krvareće operacije poseban naglasak stavljen je na pojačani prednji dio kirurškog mantila (3,15,4).

Prema standardu EN 13795, mjesta na rublju koja su blizu kirurškoj rani se definiraju kao „kritične zone“, a mjesta koja su udaljenija od rane kao „manje kritične zone“. Također, prema ovom standardu, izbor kirurške zaštitne odjeće određen je propusnošću vode. Za manje kritične zone, prema TS 257 EN 20811, vodopropusnost mora biti najmanje 10 cm H_2O. Za kritične zone, vodopropusnost mora biti najmanje 20 cm H_2O. Za proizvodnju zaštitne odjeće u ovom slučaju autori preporučuju 100% PES (polyester) čija je mjera vodonepropusnosti 86 cm H_2O. Također, ovaj je materijal vrlo lagan, a preporučuje se i dodatak karbonskih vlakana te premaz fluorokarbonom (polyvinil fluorid), zbog pojačanja hidrofobnih svojstava (15).

Što se tiče materijala visokih performansi, upotrebljavanog u dugotrajnim i obilno krvarećim operacijama (kardiovaskularne, ortopedske), vodootpornost koju zahtjeva standard je 100 cm H_2O, a za manje kritične regije 10 cm H_2O. Rizična mjesta (prednji

dio i rukavi) preporučuju se izrađivati od tekstilnih višeslojnih laminata, a manje rizična mjesta (stražnji dio) od PES (Polyester). Na koncu, autori studije napominju kako trenutne specifikacije materijala za izradu zaštitne odjeće ne prate u potpunosti visoke standarde koji se nameću brzim razvojem industrije netkanih materijala, i kako je potrebno dalje istraživati propusnost zraka i vode kroz različite tipove ovih materijala i njihovih mješavina u budućnosti (1,15).

5.4.2. STANDARD U SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA

Administracija za hranu i lijekove (eng. Food and drug administration, FDA), vladina je agencija koja odobrava svu zaštitnu odjeću zdravstvenih radnika u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD). Ova agencija pravi razliku između kirurških mantila, koje svrstava u klasu 2 (umjeren rizik), i izolacionih mantila klase 1 (nizak rizik). U SAD upotrebu ovih proizvoda nadgleda OSHA, a bitno je naglasiti kako nema obvezujućih standarda za odabir i uporabu, kao ni obvezujućeg certifikata (2). Najvažniji sistem klasifikacije ovih proizvoda je zasnovan na propusnosti za tekućine. Istraživanjima je dobiven ANSI/AAMI:PB70 standard (10), koji u odnosu na rezultate četiri standardizirana testa daje 4 razine performansi proizvoda, u kojem razina 1 označava najnižu, a razina 4 najvišu mjeru zaštite. U ovom smislu preporuka je da se u istraživanjima koristi usporedba proizvoda iste razine (jednokratni mantil razine 3 sa višekratnim mantilom razine 3), što u prijašnjim istraživanjima nije uvijek bio slučaj (1). Ovaj problem prepoznat je od strane istraživača kao jedan od razloga zašto dobiveni rezultati nisu uvijek vjerodostojni i potpuni (1). AAMI preporuča da se pri odabiru proizvoda od strane krajnjih korisnika predvidi količina krvi i tjelesnih tekućina tokom operacijskih zahvata (5).

6. ZAKLJUČAK

1. Dinamika korištenja jednokratnog i višekratnog kirurškog rublja i prekrivki u razdoblju od 2012. do 2016. godine u KBC Split otkriva povećanje količine jednokratnih paketa i smanjenje broja paljenja programa tekstila, odnosno manju isporuku višekratnih tekstilnih paketa u promatranom periodu.
2. Prednost korištenja višekratnog rublja i prekrivki u odnosu na jednokratno je daleko manja količina otpada.
3. Iz podataka dobivenih u KBC Split uočljiv je trend povećanja broja jednokratnih operacijskih paketa u gotovo cijelom promatranom petogodišnjem periodu (osim minimalnog smanjenja 2014. godine). Trošak jednokratnih operacijskih paketa najveći je u 2012. godini i iznosi 5.681.775 kuna. Nakon toga se smanjuje do 2014. godine u kojoj iznosi 3.793.386 kuna, najmanje u cijelom promatranom periodu, da bi zatim ponovno rastao do 2016. godine u kojoj iznosi 4.649.958 kuna.
4. Broj operacijskih zahvata u KBC Split također varira u promatranom periodu. 2012. godine je ukupno najveći i iznosi 48.438. Kroz iduće dvije godine ovaj broj pada na 35.940 u 2014. godini, što je i najmanje u svih pet godina. Nakon toga slijedi povećanje do 2016. godine, kad iznosi 42.008.
5. Broj paljenja programa tekstila u autoklavima sugerira stalno smanjenje isporuke višekratnih paketa na lokaciji Križine i povećanje do 2014. (ukupno najveći broj), pa smanjenje do 2016. (ukupno najmanji broj) na lokaciji Firule. Broj procesa sterilizacije tekstila u KBC Split, na lokacijama Firule i Križine se u promatranom periodu smanjuje. Budući da se višekratni paketi steriliziraju na programu tekstila u autoklavima, ove brojke su indirektan pokazatelj smanjene proizvodnje, narudžbi i potrošnje višekratnih paketa. Ukupno se na obje lokacije sa 2027 procesa sterilizacije u 2012. godini broj smanjio na 1672 u 2016. godini. Od ukupnog broja na lokalitetu Firule provedena su 1483 procesa sterilizacije tekstila 2012. godine, da bi se broj smanjio na 1380 procesa 2016. godine. Na lokalitetu Križine se od 544 procesa sterilizacije tekstila u 2012. godini broj smanjio na 292 u godini 2016.

6. Prema dostupnim podatcima nabave i rashoda rublja u KBC Split u razdoblju od 2012. do 2016. godine uočljiva je neravnomjerna nabava nekih artikala (operacijski mantili, zaštitna odjeća, komprese, plahte), što govori u prilog tezi istraživača ovog područja o problemima u zanavljanju operacijskog rublja zbog nepostojanja sustavne kontrole kvalitete. Također, neki od korisnika kroz promatrani period prelaze u većoj ili manjoj mjeri sa višekratnog na jednokratno kirurško rublje, što utječe na potrebe za zanavljanjem određenih višekratnih artikala, pa je teško precizno utvrditi dinamiku ovog procesa.
7. U usporedbi s ukupnim brojem operativnih zahvata vidi se postupno povećanje korištenja jednokratnih paketa uz smanjenje broja paljenja programa tekstila u CS na lokalitetu Križine. U 2012. godini imamo najveći broj operacijskih zahvata i najmanji broj utrošenih jednokratnih paketa u promatranom periodu, dok nakon 2014. godine imamo povećanje i broja operacijskih zahvata i broja jednokratnih paketa u odnosu na prethodnu godinu uz smanjenje broja paljenja programa tekstila u CS na oba lokaliteta, koja su 2016. godine imala najmanji broj paljenja u promatranom periodu. Zaključak dobiven iz priloženih podataka je da u zadnje dvije godine promatranja (2015. i 2016.) broj jednokratnih operacijskih paketa i operativnih zahvata raste, dok broj paljenja tekstila pada, što upućuje na manje narudžbe i manju potrošnju višekratnog operacijskog rublja u odnosu na jednokratno.
8. Budući da na svjetskoj razini ova dilema još nije potpuno razriješena i zbog niza parametara koji su prethodno opisani i stalno promjenjivi, kao što su utrošak energije i cijena, pretpostavka je da će se u budućnosti nastaviti korištenje i jednokratnih i višekratnih operacijskih paketa dok se ne donese konačni sud o tome koji model je bolji. Ovakav zaključak može se donijeti i na lokalnoj razini, gdje je očito kako u bližoj budućnosti nijedan model rada neće potpuno prevladati. U slučaju da nova istraživanja i napredak tehnologije rada odnesu definitivnu prevagu u jednom ili drugom smjeru to će imati implikacije na rad kako krajnjih korisnika (osoblje u operacijskim dvoranama), tako i svih pratećih bolničkih službi (Centralna sterilizacija, praonica rublja, služba nabave).

7. SAŽETAK

Prilikom operacijskih zahvata za zaštitu pacijenta i osoblja koriste se zaštitni mantili i prekrivke. Oni mogu biti jednokratni i višekratni. Višekratne pamučne mantile s vremenom su, razvojem tehnologije i širenjem spoznaja o prijenosu infekcije počeli zamjenjivati jednokratni. Ova promjena u nekim je dijelovima svijeta više, a u drugima manje prihvaćena, pa se nametnula potreba za usporedbom. Malobrojni dosad provedeni radovi o ovoj temi nisu uspjeli dati konačan odgovor o tome koji je model rada bolji. Svaki od modela ima prednosti i mana, a istraživanja o njima manjkava su jer je nemoguće uzeti u obzir sve parametre na temelju kojih se donosi odluka. U Kliničkom Bolničkom Centru (KBC) Split koriste se i jednokratni i višekratni operacijski mantili i prekrivke, te su na temelju podataka iz Odjela centralne sterilizacije, praonice rublja i operacijskih dvorana utvrđeni trendovi u korištenju jednokratnog i višekratnog operacijskog rublja od 2012. do 2016. godine. Dobiveni podaci ukazuju na nekoliko trendova u periodu promatranja. Prvi je povećanje broja jednokratnih paketa korištenih u operacijskim dvoranama. Drugi je smanjenje broja paljenja programa tekstila na autoklavima u centralnoj sterilizaciji, što indirektno ukazuje na smanjenje broja višekratnih operacijskih paketa koji se tako steriliziraju. Treći je smanjenje (od 2012. do 2014. godine), pa potom povećanje (od 2014. do 2016. godine) broja operacijskih zahvata u operacijskim dvoranama. Četvrti je smanjenje (od 2012. do 2014. godine), a zatim povećanje (od 2014. do 2016. godine) ukupnog troška jednokratnih kirurških paketa. Na temelju dobivenih podataka zaključak je kako je broj jednokratnih paketa rastao, a broj višekratnih padao, ali ni jedan model nije u potpunosti prevladao. Odabir mantila i prekrivki u budućnosti bazirat će se na procjeni i preferencijama korisnika te strateškim odlukama unutar zdravstvenog sustava vezanim za poslovanje bolnice (rad praonice i centralne sterilizacije) kao i problemu zbrinjavanja otpada koji u posljednje vrijeme postaje sve izraženiji kad se govori o ovoj temi.

8. SUMMARY

During surgical procedures protective gowns and drapes are used for patient and staff safety. These gowns and drapes can be reusable and disposable. During time, reusable cotton gowns were, due to technological development and increasing knowledge of infection spreading replaced with disposable ones. This change has been in some parts of the world more and in others less accepted, so the need for comparison arised. Small number of studies of this topic did not manage to find a final answer to which model, reusable or disposable is better. Each model has advantages and disadvantages. Research is lacking and it is impossible to consider all parameters based on which decisions are made. In Split hospital, both reusable and disposable gowns and drapes are used. Based on data provided by central sterilization, hospital laundry service and operation rooms trends in using reusable and disposable gowns and drapes can be seen. Collected data from year 2012. to 2016. show that, first, number of disposable packages used in operation rooms has increased. Second, number of autoclave sterilization processes for textile materials has been reduced, which indirectly points to reduced number of reusable operation packages that are sterilized this way and used during surgical procedures. Third it shows decreasing (from year 2012. to 2014.), and after increasing (from year 2014. to 2016.) the number of operation procedures in Split hospital. Fourth, it shows decreasing (from year 2012. to 2014.), and then increasing (from year 2014. to 2016.) the cost of disposable surgical packages. The conclusion based on the data obtained is that the number of disposable operation packages increased, while the number of disposables decreased, but both models will remain to exist in near future. The choice which gowns and drapes to use will be based on user preferences and strategic decisions within the healthcare system and related to hospital management. This decisions will also affect the work of hospital laundry service and central sterilization as well as the problem of waste disposal, which becomes more and more prominent theme.

9. LITERATURA

1. Overcash M. A comparison of reusable and disposable perioperative textiles: sustainability state-of-the-art. Anesth Analg. 2012;114:1055–66.

2. Kilinc-Balci F.S. Isolation gowns in health care settings: Laboratory studies, regulations and standards, and potential barriers of gown selection and use. Am J Infect Control. 2016 jan 1; 44(1):104-111. Dostupno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4821496/

3. Mittermayer H. Reusable surgical fabrics, state of the art 2003. CliniCum 2005;Sept:3–11

4. Pandžić S. Usporedba korištenja jednokratnog i višekratnog rublja i odjeće u operacijskoj dvorani, Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2012. Dostupno na: https://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=706798

5. Tsai D.M., Caterson E.J. Current preventive measures for health-care associated surgical site infections: a review. Patient Saf. Surg. 2014;8:42

6. Ristić J. Čisti prostor (cleanroom), Glasnik medicinskih sestara, tehničara i primalja kliničke bolnice Sveti Duh, prosinac 2011.br.1 str 22

7. Šepec S. I sur., Standardizirani postupci u zdravstvenoj njezi, HKMS, 1 izdanje, 2011. Dostupno na: http://www.hkms.hr/data/1316431523_388_mala_stand.postupci-kompletno.pdf

8. Buchrieser V, Miorini T, Osnovna skripta za reprocesiranje med. instrumenata i pribora. Osnove sterilizacije, str6-7,2009. Dostupno na: http://www.deconidi.ie/html/educ/training/wfhss-training-1-09_hr.pdf

9. Enko M.T. Osnovna skripta za reprocesiranje medicinskih instrumenata i pribora. Pakiranje materijala za sterilizaciju.; str5-5;2009. Dostupno na: http://www.deconidi.ie/html/educ/training/wfhss-training-1-08_hr.pdf

10. ANSI/AAMI:PB70:2012 liquid barrier performance and classification of protective apparel and drapes intended for use in healthcare facilities. Arlington [VA]: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 2012.

11. Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom, članak 6, stavak 1. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_50_989.html

12. World Health Organization, Global guidelines for the prevention of surgical site infection, november 2016;4.16, Dostupno na: http://www.who.int/gpsc/ssi-prevention-guidelines/en/

13. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprječavanje i suzbijanje bolničkih ninfekcija. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_85_1949.html

14. Cole N. Disposable Versus Reusable: The European 'War' of Surgical Drapes and Gowns. London: Frost & Sullivan's Medical Devices Research & Consulting, 2001

15. Kilic A.S., Ondogan,E.D., Ondogan,Z., A study on material selection of reusable surgical garments, Ege university, Izmir, Turkey, january 2014. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/287461596_A_study_on_material_selection_of_reusable_surgical_garments

16. The Healthcare Laundry Accreditation Council (HLAC), Dostupno na: http://www.hlacnet.org/

10. ŽIVOTOPIS

Mladen Mandić rođen je 3.10.1982. godine u Splitu.

Završio je osnovnu školu 1997. godine u Hvaru, iste godine upisuje Zdravstvenu školu u Splitu.

2001. godine maturirao je u Zdravstvenoj školi Split, smjer medicinski tehničar. Nakon pripravničkog staža i položenog stručnog ispita 2003. godine zapošljava se u KBC Split na Odjelu centralne sterilizacije.

2014. godine upisuje Preddiplomski sveučilišni studij sestrinstva na Odjelu zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu.