

Sebészi bemosakodás propanol-alapú kézbedörzsölő szerrel: a rövidebb behatási idők egyenértékű hatása

G. Kampf ^{a, b}, C. Ostermeyer ^c, P. Heeg ^d

^a BODE Chemie GmbH and Co., Scientific Affairs, Melanchthonstr. 27, 22525 Hamburg, Németország

^b Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald,

^c BODE Chemie GmbH and Co., Microbiology, Melanchthonstr. 27, 22525 Hamburg, Németország

^d Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum
Elfriede-Aulhorn-Str. 6, 72076 Tübingen, Németország

Közlésre beérkezett 2004 április 8.; elfogadva 2004. szeptember 19.

Online hozzáférhető 2005. január 28.

Kulcsszavak

Sebészi
bemosakodás;
Propanol-alapú
kézbedörzsölő;
Behatási idő

Összefoglaló

A vizsgálat célja propanol-alapú kézbedörzsölőszer fertőtlenítő hatékonyságának értékelése volt 3 percnél rövidebb behatási idő mellett. A bedörzsölés előtti („pre-value”) baktérium-csíraszámot az ujjbegyekről határoztuk meg (prEN 12791). A résztvevők kezüket 3 percig a referencia eljárással (n-propanol, 60%) a vizsgált szerrel kezelték (keresztezett elrendezés). A Sterillium 3, 2, 1,5 és 1 perces alkalmazását vizsgáltuk. Négy további szert teszteltünk 1 perces alkalmazás mellett. A behatási idő leteltét követően mintát vettünk az egyik kézről (azonnali hatás), a másik kezét pedig 3 órára kesztyűbe bujtattuk. A kesztyű levételét követően újabb, behatás utáni („post-value”) értéket állapítottunk meg (tartós hatás). A Sterillium a referencia eljárásnál sokkal hatásosabbnak bizonyult 3, 2 és 1,5 perces behatási időket követően (azonnali és tartós hatás). Az 1 perces azonnali hatás értékek szignifikánsan alacsonyabbak voltak [átlagos log₁₀ csökkenés (RF): 1,91±0,90 vs 2,52±0,95; P=0,001], a tartós hatás értékek azonban nem [átlagos RF: 1,81±1,06 vs 2,05±1,14; P=0,204]. A többi vizsgált készítmény sem az azonnali, sem a tartós hatás tekintetében nem felelt meg a hatásossági követelményeknek 1 perces behatási időt követően. Összesen 2x3 ml Sterillium™ alkalmazása sebészi bemosakodásra, összesen 1,5 percig, a 3 perces referencia kézfertőtlenítéssel legalább megegyező hatásosságúnak bizonyult.

©2004 The Hospital Infection Society, Elsevier Ltd., Minden jog fenntartva

Bevezetés

A sebészi bemosakodás világszerte az inféktiókontroll standard eljárásává vált¹ annak ellenére, hogy hatását a sebészeti fertőzések előfordulásával kapcsolatban ritkán tanulmányozták. Antiszeptikus kézfertőtlenítő helyett víz és szappan használatát követően, a műtét helyén keletkező inféktiók nagyobb arányáról számoltak be egy érsebészeti osztályon.² Hasonló halmozódást figyeltek meg egy szívsebészeti osztályon, ahol nyolc *Candida tropicalis* okozta műtéti sebfertőzést lehetett visszavezetni egy műtősnőre, aki egyszerű szappanos kézmosást alkalmazott műtét előtt.³ Perforációt követően végzett ismételt kesztyűcserét *Candida parapsilosis* okozta szívbillentyű endocarditis kialakulásával hoztak kapcsolatba.⁴ Végül, egy kéz dermatitisben szenvedő orvos, aki a műtéti terület felett hajtott végre kesztyűcserét, hét esetben bizonyult *Staphylococcus epidermidis* okozta sebfertőzés forrásának.⁵ Az utóbbi két eset felhívja a figyelmet annak jelentőségére, hogy miért fontos a sebészi bemosakodószerek tartós hatása, különösen akkor, ha sebészi bemosakodás nélkül hajtanak végre kesztyűcserét. A sebészi bemosakodás célja a sebész kezén található reziduális és tranziens mikroorganizmusok számának csökkentése.⁶ A sebészeti kesztyűk átlagosan 18%-os perforációs rátájával számolva a kézfertőtlenítőszer azonnali és tartós hatása a műtét előtti kézfertőtlenítés lényeges minőségi jellemzőjévé vált.⁷ Az alkoholos kézbedörzsölő szerek szélesebb hatásspektrumuk,⁸⁻¹¹ gyorsabb hatásuk,¹¹⁻¹³ és jobb bőr toleranciájuk miatt gyakran kedveltebbek, mint a klórhexidin vagy PVP-jód alapúak.^{11, 14-17} Klinikai hatásuk a sebfertőzések előfordulási gyakoriságára azonban még nem eléggé felderített.¹⁴ A sebészi bemosakodás az elmúlt évszázadban jelentős változásokon ment át.¹⁸ 1894-ben három lépést javasoltak:

(1) moss kezet forró vízzel és szappannal, dörzsöld 5 percig; (2) kezeld 90%-os alkohollal, és dörzsöld 3-5 percig; (3) öblítsd a kezed „aszéptikus oldattal”.¹⁹ 1939-ben hasonló eljárást ajánlottak. Először 7 percig kézmosást végeztek vízzel, szappannal, és kefével, majd a kezet törölkendővel szárították. A második lépés 70%-os alkohol alkalmazása volt 3 percig.²⁰ Azóta a mosási fázis egyre rövidül. Az alkoholos kézbedörzsölő alkalmazási ideje azonban többé-kevésbé 3 perc maradt.^{13, 21, 22} Rövidebb behatási idők hatását nem vizsgálták. Európában, a sebészi bemosakodás hatását általában két fázisban tesztelik: *in vitro* tesztek az antimikrobiális spektrum meghatározására²³; és *in vivo* tesztek egy referencia készítménnyel (n-propanol, 60%, 3 percig) összehasonlítva.²⁴ Nemrégiben, a jelenleg használatos szerek 3 perces alkalmazásában *in vivo* jelentős eltéréseket mutattak ki. A propanol-alapú kézbedörzsölő (Sterillium) volt az egyetlen készítmény, amely szignifikánsan hatékonyabbnak bizonyult a referencia fertőtlenítőnél; más készítmények, például a Betadine, *in vivo* nem feleltek meg a hatékonysági feltételeknek.²¹ Újabban egyre inkább előtérbe kerül a kézhigiénés készítmények alkalmazási idejének fontossága.²⁵ Ezeknek az ismereteknek a birtokában, tanulmányoztuk a Sterillium *in vivo* hatásosságát sebészi bemosakodáskor rövidebb – 2, 1,5 és 1 perces – behatási idők alkalmazása mellett, más szokásos sebészi bemosakodó szerek 1 perces alkalmazásával összehasonlítva.

Anyagok és módszerek

Termékek

A vizsgálatban a következő készítményeket teszteltük: a Sterillium® (kézbedörzsölő, BODE Chemie GmbH and Co, Scientific Affairs, Melancthonstr.

27, 22525 Hamburg, Németország) 2-propanolt (45%), 1-propanolt (30%) és mecetronium-etilszulfátot (0,2%) tartalmaz; a Desderman N[®] (kézbedörzsölő, Schülke & Mayr GmbH, Robert-Koch-Str. 2, 22851, Norderstedt, Németország) ethanol (78,2%) és 2-biphenilolt (0,1%) tartalmaz; a Spitacid[®] (kézbedörzsölő, Ecolab GmbH, Reisholzer Werftarsse 38-42, 40589 Düsseldorf, Németország) ethanol (46%), izopropanolt (27%), és benzilalkoholt (1%) tartalmaz; a Hibistat[®] (kézbedörzsölő, Regent Medical, 3585 Engineering Drive, Norcross, GA 30092, USA) izopropanolt (70%) és klórhexidint (0,5%) tartalmaz; és a Hibiscrub[®] (kézmosó, SSL International, Canute Court, Toft Road, Knutsford WA16 0NL, UK) klórhexidint (4%) tartalmaz.

A teszt elve és előfeltételei

A termékek *in vivo* baktericid hatását a prEN 12791 szerint határoztuk meg kísérletenként 18-20 egészséges önként jelentkezőnél, keresztezett vizsgálati elrendezésben.²⁴ Néhány alkalmazási időnél két kísérletet végeztünk a mintaszám növelése érdekében. Bőrfolytonossági hiány, például vágás, horzsolás vagy más bőr rendellenesség egy esetben sem volt jelen. A körmök rövidek és tiszták voltak. Az önkéntesek a vizsgálatot megelőző egy héten belül antibakteriális hatású szert vagy antibakteriális hatású szappant nem használtak.

Mosási fázis

A tranziens bakteriális flóra és bármely idegen részecske eltávolítására az önkéntesek kezüket egészségügyben történő alkalmazásra szánt kiegészítő anyagot nem tartalmazó szappannal (káliszappan) mosták. A folyékony szappan 5 ml-ét a jelentkezők száraz markába öntötték, majd a szokásos eljárás szerint, 1 percen át erőteljesen a bőrbe dörzsölték egészen a csuklókig, a

kéz teljes kezelését biztosítandó. Ezután, a kezeket folyóvízzel öblítették, és steril papírtörülővel szárították.

Kezelés előtti értékek megállapítása

A jobb és bal kéz disztális ujjperceit, beleértve a hüvelykujjakat, 1 percig, külön-külön, két Petri-csészébe (átmérő 9 cm) töltött 10 ml Tripton-soya broth (TSB) táplevesben dörzsöltük. A kezekről fenti módon kapott mintából, illetve annak 1:10 és 1:100 hígításából 0,1 ml folyadékot TSB-be oltottunk. A minta oldatokat steril üvegbottal Tripton-soya agar (TSA) lemezek felszínére szélesztettük. A lemezeket összesen 48 óráig inkubáltuk 36±1°C-on, és a telepkepző egységeket (cfu) megszámláltuk.

Dezinfekciós fázis

Mind a 18-20 önkéntest mind a referencia termékkel (n-propanol, 60 térfogat-%), mind pedig a teszt termékkel kezeltük. Az egyes termékek alkalmazása közt legalább egy hét telt el, hogy a normális bőrflóra helyreálljon. A termékeket az 1. táblázatban megadottak szerint alkalmaztuk. A sebészeti kézmosó készítménnyel történő kezelést követően a kezeket 15 másodpercig folyóvízzel öblítettük, majd steril papírtörülővel szárítottuk.

Kezelést követő értékek meghatározása

A fertőtlenítő fázist követően, az önkéntesek egyik (véletlenszerűen kiválasztott) kezének disztális ujjperceit 1 percig, 10 ml Petri-csészébe töltött, neutralizálókkal kiegészített TSB-be dörzsöltük (azonnali hatás). A következő neutralizálókat használtuk: 3% Tween-80, 3% saponin, 0,1% histidine, és 0,1% cystein. Ezek hatásosságát már korábban igazolták.²⁶ A másik kézre, a tartós hatás meghatározásához 3 órára kesztyűt húztunk. A kesztyű eltávolítását követően a közvetlen hatás megállapításánál

leírtakkal megegyező módon mintát vetünk. A minta folyadékból 1 és 0,1 ml térfogatokat szélesztettünk Petri-csészében megszilárdított TSA-ra. A minta folyadékból 1:10 hígítást készítettünk TSB-ben, és abból 0,1 ml-t szélesztettünk a fent leírtak szerint. A lemezeket 48 óráig inkubáltuk $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ -on. Mindegyik hígításra átlagos cfu-értékeket számoltunk. Ezután, az átlagértékeket a hígítási faktorial megszoroztuk, hogy a minta folyadékra vonatkoztatott cfu/ml értékeket kapjunk. Mindegyik kezelés előtti és utáni értéket log₁₀-ként fejeztük ki. A számításokhoz a 0 értékeket ($\log 0 = -\infty$) 1-re módosítottuk ($\log 1 = 0$). Amennyiben a kapott értékek egynél több hígítás esetén a számításnál figyelembe vehető tartományba estek, azok átlagát vettük a végső logaritmus értéknek. Valamennyi önkéntesnél a logaritmusként

kifejezett redukciós faktort (RF) számítottunk a kezelés előtti log₁₀-érték és a kezelés utáni log₁₀-érték különbségeként. A referencia kezelés átlagos RF értékét az egyes termékek megfelelő átlagértékeivel hasonlítottuk össze az azonnali és tartós hatás párhuzamos értékelésére. Egy terméket vagy alkalmazási időt akkor tekintettünk megfelelő hatékonyságúnak sebészi bemosakodásra, ha sem az azonnali, sem a tartós hatás RF értéke nem maradt el szignifikáns mértékben a 3 perces referenciakezelés megfelelő átlagos RF-értékétől.²⁴ Az átlagok statisztikai analizését Wilcoxon páros előjel-tesztel (SPSS) végeztük. A kettőnél több behatási idő esetén meghatározott átlag RF-értékeket ANOVA modellel analizáltuk (SPSS

I. táblázat Különböző termékek alkalmazási módja eltérő behatási idők esetén sebészi bemosakodásra

Termék	Behatási idő (perc)	Alkalmazási mód
Referencia alkohol	3	Minden 3 ml-es bemosakodás esetén fontos a kezeket a teljes bemosakodási idő alatt nedvesen tartani
Sterillium	3	2x 3ml / 45 mp 2x 3 ml / 30 mp
	2	
	1.5	
	1	
Desderman N	1	5 ml / 60 mp
Spitacid	1	
Hibistat	1	
Hibiscrub	1	

II. táblázat A Sterillium azonnali hatása sebészi bemosakodásnál különböző behatási idők mellett (1, 1.5, 2 és 3 perc) a referencia alkohol hatásával összehasonlítva (3 perc), a rezidens bőrflóra csökkenésének átlagaként

Önkéntesek száma	Referencia alkohol		Sterillium		P érték
	Behatási idő (perc)	Átlagos RF (SD)	Behatási idő (perc)	Átlagos RF (SD)	
20	3	2.52 (0.56)	3	2.92 (0.57)	0.029
19	3	2.01 (0.86)	2	2.81 (1.13)	0.016
37	3	1.92 (0.99)	1.5	2.58 (0.96)	0.003
40	3	2.52 (0.95)	1	1.91 (0.90)	0.001

RF, redukciós faktor; SD standard deviáció

III. táblázat A Sterillium tartós hatása (3 óra sebészeti kesztyűben) sebészi bemosakodásra különböző behatási idők mellett (1,1.5, 2 és 3 perc) a referencia alkohol hatásával összehasonlítva (3 perc), a rezidens bőrflóra csökkenésének átlagaként

Önkéntesek száma	Referencia alkohol		Sterillium		P érték
	Behatási idő (perc)	Átlagos RF (SD)	Behatási idő (perc)	Átlagos RF (SD)	
20	3	2.44 (0.47)	3	2.58 (0.45)	0.365
19	3	1.63 (0.98)	2	2.19 (1.28)	0.147
37	3	1.31 (1.16)	1.5	1.90 (1.03)	0.012
40	3	2.05 (1.14)	1	1.81 (1.06)	0.204

RF, reduktós faktor; SD standard deviáció

Eredmények

Közvetlen hatás (0 órás értékek)

A Sterillium esetében megállapított átlagos RF értékek $2,92 \pm 0,57$ (3 perc) és $1,91 \pm 0,90$ (1 perc) közé estek, a négyféle behatási idő között szignifikáns különbség volt kimutatható ($P < 0,001$; ANOVA). A 3 perces referenciakezelés és a Sterillium direkt összehasonlítása azt mutatta, hogy a 3 perces ($P = 0,029$; Wilcoxon páros előjel-teszt),²⁷ 2 perces ($P = 0,016$) és 1,5 perces ($P = 0,003$, II. táblázat) Sterillium kezelésnél szignifikánsan magasabb átlagos RF értékeket kapunk. A Sterillium 1 perces alkalmazása szignifikánsan kevésbé volt hatékony, mint a 3 perces referencia fertőtlenítés ($P = 0,001$). A 3, 2 és 1,5 perces behatási idők esetén a Sterillium átlagos RF-értékei nem különböztek szignifikáns mértékben ($P = 0,365$, ANOVA).

Tartós hatás (3 órás értékek)

Az átlagos RF Sterillium kezelésnél $2,58 \pm 0,45$ (3 perc) és $1,81 \pm 1,06$ (1 perc) közé esett, szignifikáns különbség volt kimutatható a négy behatási idő közt ($P = 0,038$, ANOVA). A 3 perces referencia fertőtlenítő eljárás és a Sterillium kezelés direkt összehasonlítása szerint, a Sterillium 3 perces ($P = 0,365$, Wilcoxon páros előjel-teszt), 2 perces ($P = 0,147$) és

1,5 perces ($P = 0,012$; III. táblázat) alkalmazása magasabb átlagos RF-értékekhez vezetett. Egy perces behatási idő esetén a Sterillium hatékonysága elmaradt a 3 perces referencia fertőtlenítő eljárásétól, de a különbség nem volt szignifikáns ($P = 0,204$). A 3, 2 és 1,5 perces Sterillium kezelés átlagos RF értékei közt szignifikáns eltérés nem volt kimutatható ($P = 0,055$, ANOVA).

Összehasonlítás más kézfertőtlenítő szerekkel

Négy további kézfertőtlenítő szert teszteltünk 1 perces behatási idő mellett: Desderman N, Hibiscrub, Hibistat és Spitacid. Az azonnali hatást tekintve az összes sebészeti kézfertőtlenítő készítmény szignifikánsan kisebb hatékonyságúnak bizonyult, és a legtöbb készítmény a tartós hatása is szignifikánsan elmaradt a 3 perces referencia fertőtlenítő eljárásához képest (IV. és V. táblázatok). A Sterillium volt az egyetlen szer, amelynek tartós hatása az 1 perces behatási idővel nem volt szignifikánsan gyengébb (IV. táblázat). Az átlagos RF értékek a Sterillium esetében különböztek a legkisebb (0,61, azonnali hatás; 0,24, tartós hatás) és a Hibiscrub esetében a legnagyobb mértékben (1,74, azonnali hatás; 1,83, tartós hatás). A másik három készítmény esetében a változó mértékű különbségeket mértünk.

IV. táblázat A különböző termékek azonnali hatása sebészi bemosakodás esetében 1 perces behatási időt követően, a rezidens bőrflóra átlagos csökkenésével kifejezve

Készítmény	Eljárás típusa	Önkéntesek száma	A készítmény átlagos RF értéke (1 perc)	A referencia átlagos RF értéke (3 perc)	Különbség a kezelések közt	P érték
Sterillium	Kézbedörzsölő	40	1.91 ± 0.90	2.52 ± 0.95	0.61	0.001
Hibistat	Kézbedörzsölő	20	1.79 ± 1.20	2.54 ± 1.12	0.75	0.03
Spitacid	Kézbedörzsölő	20	1.43 ± 0.60	2.54 ± 1.12	1.11	0.001
Desderman N	Kézbedörzsölő	20	1.53 ± 0.82	2.93 ± 1.01	1.40	< 0.001
Hibiscrub	Kézbedörzsölő	20	0.80 ± 0.58	2.54 ± 1.12	1.74	< 0.001

RF, redukciós faktor

V. táblázat A különböző termékek tartós hatása (3 órás gumikesztyű viselést követően) sebészi bemosakodás esetében 1 perces behatási időt követően, a rezidens bőrflóra átlagos csökkenésével kifejezve

Készítmény	Eljárás típusa	Önkéntesek száma	A készítmény átlagos RF értéke (1 perc)	A referencia átlagos RF értéke (3 perc)	Különbség a kezelések közt	P érték
Sterillium	Kézbedörzsölő	40	1.81 ± 1.06	2.05 ± 1.14	0.24	0.204
Hibistat	Kézbedörzsölő	20	1.50 ± 1.07	2.38 ± 1.21	0.88	0.004
Spitacid	Kézbedörzsölő	20	1.65 ± 1.05	2.59 ± 0.72	0.94	0.001
Desderman N	Kézbedörzsölő	20	1.18 ± 1.14	2.59 ± 0.72	1.41	< 0.001
Hibiscrub	Kézbedörzsölő	20	0.76 ± 0.69	2.59 ± 0.72	1.83	< 0.001

RF, redukciós faktor

Következtetés

Eredményeink szerint, 1,5 perces behatási idő alkalmazása 2x3 ml propanol-alapú kézbedörzsölő szerrel legalább annyira hatékony, mint a 3 perces referencia bemosakodó eljárásé. A 2x3 ml Sterillium 1 perces alkalmazásának azonnali hatása nem volt kielégítő, a tartós hatás azonban a 3 perces referencia fertőtlenítőéhez mérten megfelelt a hatékonysági kívánalmaknak. Valamennyi egyéb alkoholos kézbedörzsölő és a klórhexidin alapú kézbedörzsölő

hatékonyága 1 perces behatási idő esetén nem volt megfelelő sem az azonnali, sem a tartós hatás tekintetében. Ez a megfigyelés klinikai jelentőséggel bír, különösen sürgősségi műtétek esetén, mivel a sebészi bemosakodást a lehető legrövidebb idő alatt kell elvégezni anélkül, hogy a hatékonysági feltételekben engedményeket tennénk. Az alkoholokat más szerekhez, például klórhexidinhez vagy PVP-jódhoz képest kiváló hatékonyságúnak tartják a rezidens bőrflóra eltávolítására.⁸ A vizsgálatok többségét 3 vagy 5 perces behatási idők

alkalmazásával végzik.²⁸ Ebben a tanulmányban, a rezidens kézflóra vizsgálatánál a Hibiscrub fertőtlenítővel végzett 1 perces sebészi bemosakodás eredményezte a legalacsonyabb átlagos RF értékeket mind az azonnali, mind a tartós hatás tekintetében. Szignifikáns különbségek voltak megfigyelhetők a négy különböző alkoholos kézbedörzsölő szer közt is. Az azonnali hatás vonatkozásában, a különbség a 3 perces referencia fertőtlenítő és az 1 perces kézbedörzsölő átlagos RF értékei közt Sterillium esetében 0,61, Desderman N esetében azonban 1,40 volt. A tartós hatás tekintetében, a különbség a 3 perces referencia fertőtlenítő eljárás és az 1 perces kézbedörzsölő átlagos RF értékei közt Sterillium esetében 0,24, Spitacid esetében azonban 1,41 volt. Ezek az adatok azt szemléltetik, hogy jelentős különbség lehet hasonló összes alkoholtartalmú alkoholos kézbedörzsölők között. Higiénés kézfertőtlenítéskor, a különböző alkohol alapú folyékony bedörzsölők és a referencia fertőtlenítés hatása közti különbség csaknem elhanyagolható.²⁹ Nyilvánvalóan nagyobb az eltérés, ha a reziduális kézflórát vizsgáljuk.

Érdekes megfigyelés, hogy a behatási idő önmagában jelentős mértékben befolyásolja a végső eredményt. 2x3 ml Sterillium alkalmazása összesen 1 percig nem volt olyan hatékony, mint a 3 perces referencia kezelés. Ugyanilyen mennyiségű Sterillium összesen 1,5 perces használatának hatékonysága meghaladta a 3 perces referencia kezelését. A szer további 30 másodperces bedörzsölése egyértelműen igen fontos a kívánt hatás eléréshez. Hosszabb alkalmazási idők (például 2 vagy 3 perc) reziduális bőrflórára kifejtett hatása nem bizonyult jobbnak, mint az 1,5 perces kezelésé. Az alkoholos kézbedörzsölők kinetikáját a reziduális bőrflórára eddig nem tanulmányozták ilyen megközelítési mód szerint. Úgy tűnik azonban, a maximális hatás

eléréshez meghatározott dózis és behatási idő szükséges, ami készítményről-készítményre változó lehet.

Egy termék a referencia kezeléssel való összehasonlítása régóta bevett szokás. Sebészi bemosakodásra, a prEN 12791 irányelvei szerint 3 perces kezelés n-propanollal (60 térfogat-%) az elfogadott.²⁴ A 3 perces kezelés hatékonysága hasonló az 5 perces behatási időéhez,²⁸ és ezért ezt választották referencia kezelésnek. Az azonnali hatás vonatkozásában 2,0-2,9 log₁₀ RF értékeket állapítottunk meg. A tartós hatás 3 óras kesztyűhordást követően alacsonyabb, 1,0-1,8 átlagos log₁₀ redukciós faktorról.²⁸ Vizsgálatainkban, a referencia fertőtlenítés hasonló nagyságrendű csökkenést eredményezett. Az azonnali hatás vizsgálatokor 1,92-2,93 redukciós faktort kaptunk, a tartós hatás vonatkozásában kisebb mértékű (1,31-2,59) csökkenést figyeltünk meg. Ezek a referencia adatok a sebészi referencia bemosakodás jó reprodukálhatóságát szemléltetik.²² A referencia kezelés elve is ki lett dolgozva a higiénés kézfertőtlenítés hatékonyságának tesztelésére.^{30,31}

A prEN 12791 irányelvei szerint Sterillium összesen 1,5 perces alkalmazásának – 2x3 ml, 45-45 másodpercig – antimikrobiális hatása megfelelő sebészi bemosakodás. Az 1 perces behatási idő azonban, függetlenül a készítmény típusától, nem elegendő hatékonyságú.

Hivatkozások

1. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR 2002; 51: 1-45.

2. Grinbaum RS, de Mendonca JS, Cardo DM. An outbreak of handscrubbing-related surgical site infections in vascular surgical procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16: 198-202.
3. Isenberg HD, Tucci V, Cintron F, Singer C, Weinstein GS, Tyras DH. Single-source outbreak of *Candida tropicalis* complicating coronary bypass surgery. *J Clin Microbiol* 1989; 27:2426-2428.
4. Diekema DJ, Messer SA, Hollis RJ, Wenzel RP, Pfaller MA. An outbreak of *Candida parapsilosis* prosthetic valve endocarditis. *Dia\$n Microbiol Infect Dis* 1997; 29:147-153.
5. Lark RL, Van der Hyde K, Deeb GM, Dietrich S, Massey JP, Chenoweth C. An outbreak of coagulase-negative staphylococcal surgical-site infections following aortic valve replacement. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22:618-623.
6. Labadie J-C, Kampf G, Lejeune B, és mtsai. Recommendation for surgical hand disinfection-requirements, implementation and need for research. A proposal by representatives of the SFHH, DGHM and DGKH for a European discussion.
7. Kralj N, Beie M, Hofmann F. Surgical gloves-how well do they protect against infections? *Cesundheitswesen* 1999; 61: 398-403.
8. Rotter ML. Arguments for alcoholic hand disinfection. *J Hosp Infect* 2001; 48:S4-S8.
9. Kampf G, Rudolf M, Labadie J-C, Barrett SP. Spectrum of antimicrobial activity and user acceptability of the hand disinfectant agent Sterillium Gel. *J Hosp Infect* 2002; 52: 141-147.
10. Kampf G, Hollingsworth A. Validity of the four European test strains of prEN 12054 for the determination of comprehensive bactericidal activity of an alcohol-based hand rub. *J Hosp Infect* 2003; 55:226-231.
11. Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and an evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *ClinMicrobiol Rev* 2004; 17:863-893.
12. Rudolf M, Kampf G. Wirkstoffe. In: Kampf G, editor. *Handehygiene im Gesundheitswesen*. Berlin: Springer; 2003. p. 71-104.
13. Kampf G, Kapella M. Suitability of Sterillium Gel for surgical hand disinfection. *J Hosp Infect* 2003; 54:222-225.
14. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, ei al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs. traditional surgical hand scrubbing and 30-day surgical site infection rates-a randomized equivalence study. *JAMA* 2002; 288:722-727.
15. Kampf G, Muscatiello M, Hantschel D, Rudolf M. Dermal tolerance and skin hydration properties of a new ethanol based hand gel. *J Hosp Infect* 2002; 52:297-301.
16. Kampf G, Muscatiello M. Dermal tolerance of Sterillium, a propanol-based hand rub. *J Hosp Infect* 2003; 55:295-298.
17. Pietsch H. Hand antiseptics: rubs versus scrubs, alcoholic solutions versus alcoholic gels. *J Hosp Infect* 2001; 48: S33-S36.
18. Rotter M, Skopec M. Entwicklung der Handehygiene und die Bedeutung der Erkenntnisse von Ignaz Ph. Semmelweis. In: Kampf G, editor. *Hande-Hygiene im Gesundheitswesen*. Berlin: Springer; 2003. p. 1-27.
19. Reinicke EA. Bakteriologische Untersuchungen über die Desinfektion der Hände. *Zbl Gynakol* 1894; 47:1189-1199.
20. Price PB. Ethyl alcohol as a germicide. *Arch Surg* 1939; 38: 528-542.

21. Marchetti MG, Kampf G, Finzi G, Salvatorelli G. Evaluation of the bactericidal effect of five products for surgical hand disinfection according to prEN 12054 and prEN 12791. *J Hosp Infect* 2003; 54:63-67.
22. Rotter ML, Simpson RA, Koller W. Surgical hand disinfection with alcohols at various concentrations: parallel experiments using the new proposed European standards methods. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19:778-781.
23. prEN 12054. Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative suspension test for the evaluation of bactericidal activity of products for hygienic and surgical handrub and handwash used in human medicine. Test method and requirements (phase 2, step 1). Brussels: Comité Européen de Normalisation; 1997.
24. prEN 12791. Chemical disinfectants and antiseptics. Surgical hand disinfection. Test method and requirement (phase 2, step 2). Brussels: Comité Européen de Normalisation; 1997.
25. Sickbert-Bennett EE, Weber DJ, Gergen-Teague MF, Rutata WA. The effects of test variables on the efficacy of hand hygiene agents. *Am J Infect Control* 2004; 32:69-83.
26. Kampf G, Meyer B, Goroncy-Bermes P. Comparison of two test methods for the determination of sufficient antimicrobial efficacy of three different alcohol-based hand rubs for hygienic hand disinfection. *J Hosp Infect* 2003; 55:220-225.
27. Altman DG. *Practical statistics for medical research*. 1st edn. London: Chapman and Hall; 1991.
28. Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG, editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 2nd edn. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1999. p. 1339-1355. Kramer A, Rudolph P, Kampf G, Pittet D. Limited efficacy of alcohol-based hand gels. *Lancet* 2002; 359:1489-1490.
29. Kampf G, Ostermeyer C. Intra-laboratory reproducibility of the hand hygiene reference procedures of EN 1499 (hygienic hand wash) and EN 1500 (hygienic hand disinfection). *J Hosp Infect* 2002; 52:219-224.
30. Kampf G, Ostermeyer C. Inter-laboratory reproducibility of the EN 1500 reference hand disinfection. *J Hosp Infect* 2003; 53:304-306