**Kliiniline küsimus B5**

Kas lamatise tekke riskiga patsientidel kasutada lamatistevastaseid madratseid vs tavalised madratsid?

Kriitilised tulemusnäitajad: Lamatise tekkimise/ paranemise kiirus, elukvaliteet.

Kolme süstemaatilise ülevaate alusel võib väita:

* On tõendid, et lamatise tekke riskiga patsiendil on lamatishaavandi ennetamiseks efektiivne kasutada standardmadratsi asemel alternatiivseid staatilisi madratseid.
* Ei leidu tõendeid, miks eelistada üht alternatiivset staatilist madratsit teisele.
* On olemas tõendid, et kõrgtehnoloogiline CLP low-air loss madrats on efektiivsem lamatishaavade ennetuses võrreldes staatilise õhkmadratskattega.
* On madala kvaliteediga tõendid, et lamatishaavandiga pt AP (muutuva rõhuga) katte-/ madratsite eelistamine standardsele haiglamadratsile vähendab oluliselt lamatishaavade arengut.
* On väga madala kvaliteediga tõendid, et AP madrats ei ole lamatishaavandite ennetuses efektiivsem kui alternatiivne CLP munarest vahtmadrats, fiiber katte-/madrats ega vesi-või õhkmadrats.
* Puuduvad tõendid, miks eelistada üht või teist AP madratsit teisele.
* Leidub kõrge kvaliteediga tõendid, et operatsioonitoas standardmadratsi asemel alternatiivse staatilise geelmadratsi kasutamisega väheneb ≥1 astme lamatishaavandite esinemine.
* On madala kvaliteediga tõendid, et kõrgtehnoloogilise CLP low-air-loss madratsi kasutamisel intensiivravis, patsientidel, keda hooldatakse seal vähemalt 3 päeva, väheneb suhteline lamatishaavandite tekke risk võrreldes standardse vahtmadratsi kasutamisega.
* On väga madala kvaliteediga tõendid, et lamatishaavade esinemise risk väheneb oluliselt eelistades AP madratsit intra- ja postoperatiivselt vs staatilist geelmadratsit intra- ja standardmadratsit postoperatiivselt.

**Süstemaatilised ülevaated**

Käesolev tõendusmatejal on koostatud kolme süstemaatilise ülevaate alusel:

1. Medical Advisory Secretariat. Pressure ulcer prevention: an evidence-based analysis. Ont Health Techno Assess Ser. 2009; 9: 1-104
2. McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, et al. Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Database Syst Rev. 2011; 13: 4
3. Chou R , Dana T, Bougatsos C, et al. Pressure ulcer risk assessment and prevention: comparative effectiveness. AHRQ. May 2013. Report No.: 12(13)-EHC148-EF.

Ontario töörühm tugineb oma ülevaates Cochrane laboratory varasemale Cullum’i poolt koostatud samanimelisele ülevaatele. See tähendab, et ülevaadetes käsitletavad uuringud ja metaanalüüsid suures osas kattuvad. Cochrane’st enam on Ontario töörühm spekuleerinud uuringutulemuste ja võimalike hälvete üle, mis on võinud uuringutulemusi mõjutada.

Kui eelmainitud ülevaadetes on sekkumismeetodi efektiivsuse hindamiseks võetud aluseks metaanalüüsid, siis kolmandas selles kokkuvõttes käsitletavas ülevaates hindas töörühm sekkumismeetodeid üksikuid uuringuid analüüsides ja hinnates nende kvaliteeti.

Töögrupid on ülevaate koostamisel andmete kogumiseks teostanud otsingu järgmistes andmebaasides:

Ontario: MEDLINE, MEDLINE In-Process and Other Non-Indexed Citations; EMBASE;

the Cochrane Library;

Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature

Cochrane Collaboration: Cochrane Wounds Group Specialised Register

The Cochrane Central Redister of Controlled Trials

Ovid MEDLINE 1950 kuni 2010

Ovid EMBASE aastatest 1980 to 2010

EBSCO CINAHL 1982 kuni 2010

AHRQ: MEDLINE (Ovid) from 1946 to July, 2012;

CINAHL (EBSCOhost) from 1988 through July, 2012;

Cochrane Central Register of Controlled Trials and Cochrane Database of Systematic Reviews using EBM Reviews (Ovid) through July 2012

(We also handsearched the reference lists of relevant studies. In addition, scientific information packets (SIPs) were requested from identified drug and device manufacturers of pressure ulcer treatments, who had the opportunity to submit data using the portal for submitting SIPs on the Effective Health Care Program Web site).

**Statistiliselt olulised tulemused:**

1. **Madala tehnoloogia madratsid**
	1. **CLP alternatiivne vahtmadrats vs standardmadrats**

Kehale avalduvat survet ühtlustava toetusega (CLP/ constant low pressure) madratseid, seal hulgas veega täidetud madratsit(1) erinevaid vahtmadratseid(2-7) kraanulitega täidetud madratsit(8) ja visco-elastic madratsit(9) ning teisi madala tehnoloogia madratseid(10) võrdles standardmadratsiga kolmes ülevaates kokku üksteist uuringut (11-14). Kaks uuringut nende hulgas, ei leidnud statistiliselt olulist erinevust alternatiivse ja standardmadratsi kasutamise vahel seoses lamatishaavandite esinemisega (6, 7, 13).

Ontario töögrupp pidas sobivaks teostada metaanalüüs neist neljaga (N=801) (2-4,7) , jättes välja kaks uuringut põhjendusel, et Berthe et al. 2007 ei olnud oma uuringus kirjeldanud kasutatud standardmadratsit ja Russell(6) kasutas uuringrühmas vesico-elastic ja polyrethane vahtmadratsit ning 5 erinevat tüüpi madratsit kontrollrühmas. Nende hulgas transfoam ja Softfoam madratseid, mida Collier (2) ja Santy (3) on kasutanud alternatiivse staatilise madratsina uuringrühmas.

Analüüsi kaasatud uuringud erinesid veel selle poolest, et tulemiks mõõtis Collier (2) muutusi nahaolukorras, samas kui Gray ja Campbell(4) mõõtsid arvuliselt tekkinud lamatiste juhte, andmata seejuures aga lisainformatsiooni aluseks olnud hindamissüsteemi kohta. Samuti erines uuritavate jälgimisperiood 10-14 päevast(3, 4, 7) 6 kuuni(2).

Uuritavateks olid varieeruvalt üldmeditsiini patsiendid (2) ortopeedia, trauma, onkoloogia pt, kellel polnud nahamuutusi, Waterlow ≥15 (4), reieluu murruga pt, lamatishaavandi risk ≥8 (7) >55aastased, puusaluumurruga ja mitte ≥3 astme lamatishaavandiga pt-d (3).

Ontario metaanalüüsi tulemusena sõnastab töörühm kõrge kvaliteediga tõendid, et alternatiivse vahtmadratsi kasutamine vähendab lamatishaavade esinemise suhtelist riski RRR69%; RR 0,31 [CI 95% 0,21–­0,46](12).

Tingitud uuringute erinevast kvaliteedist ja laiast varieeruvusest on Cochrane töögrupp sama metaanalüüsi tulemuste kirjeldamisel napisõnalisem, öeldes tõendusmaterjali kvaliteedi hinnanguks, et võib olla üsna kindel, et väide on tõene (11).

Cochrane toetub ka ülevaates kirjeldatud teistele randomiseeritud kontrolluuringutele kus ilmneb alternatiivsete staatiliste madratsite kasutamise eelis standardmadratsi ees. Näiteks väheneb lamatishaavandi tekke suhteline risk üle 60 aastastel reieluu murruga patsientidel (N=75) standardmadratsi asemel kraanulmadratsi kasutamisel RR 0,32 [CI 95% 0,14–0,76](8) kõrge lamatise tekke riskiga patsientidel (N=316) vesimadratsi kasutamisel RR 0,35 [CI 95% 0,15–0,79](1) või muud tüüpi madratsi kasutamisel RR 0,06 [CI 95% 0–0,99] intensiivravi patsientidel (N=40), kelle ravi kestus intensiivravi üksuses on oodatavalt üle 5 päeva (10).

Nii AHRQ, kui McInnes’i ülevaade toovad kumbki välja ka ühe randomiseeritud kontrolluuringu, mis ei leidnud statistiliselt olulist erinevust lamatishaavade esinemise sageduses. Cochrane ülevaates toodud uuring võrreldes visco-elastic vahtmadratsit standardmadratsiga üle 65 aastaste puusaluumurru kahtlusega patsientide (N=101) seas(9, 11) ja AHRQ ülevaates võrreldi siledapinnalise vahtmadratsi peal õhkkattemadratsi kasutamist standardmadratsiga, kõrge lamatise riskiga patsientidel hoolduskeskuses, jälgimisperioodiga 6 kuud (13, 14).

* 1. **Standardmadratsile alternatiivsed staatilised madratsit omavahel**

Selles kategoorias leidus Ontario ülevaates 3 sarnast uuringut, jälgimisperioodiga 10–31 päeva (15-17). Metaanalüüsi ei õnnestunud teostada tingituna kasutatud madratsite laiast varieeruvusest. Vyhlidal et al. uuring, kus uuritavateks olid luu-ja lihaskonna, südame-veresoonkonna ja neuroloogia pt (N=40) näitab, et Maxifloat madrats vähendab statistiliselt oluliselt lamatishaavandite teket võrreldes iirisvahtmadratsiga (16). Samas olid uuritavate rühmas kontrollrühmaga võrreldes suurema BMI indeksiga inimesed (BMI 35 vs 29) ning kasutati ka kandade kaitsmeid, mis võis oluliselt uuringutulemusi mõjutada (12). Kahes teises uuringus, kus valimiks üld-, akuut-, hooldusravi ja geriaatria patsiendid (N=84), Braden hinne <6 (15) ja voodihaiged või kirurgia patsiendid (N=33)(17), statistiliselt olulist erinevust ei leitud. Tõendusmaterjali kvaliteet on väga madal ja kokkuvõtlikult ei ole põhjendust, miks eelistada ühte staatilist madratsit teisele (v a standardmadratsile).

Samas alakategoorias võrdleb Cochrane’i töörühm ka lisaks vahtmadratsitele(18-21), geel- ja õhkmadratseid analüüsivaid uuringuid (11, 22-24).

Sarnaselt Ontario töörühmaga metaanalüüsi ei olnud võimalik teostada ja üksikute uuringute tulemused ei näita statistiliselt olulist erinevust ühe või teise madratsi kasuks lamatishaavade preventsioonis. Uuritavateks olid üle 18 aastased intensiivravi(21, 24), üldhaigla pt, Braden <16(19) sõjaväe medkeskuste keskmise/ kõrge lamatise riskiga pt(20), üle 65 a akuutravi ja ortopeedia osakonna pt(22), kõrge lamatisriskiga hoolduskodude elanikud, Norton <15(23) ning reieluukaela murruga pt, Norton <14 (18).

1. **Kõrgtehnoloogilised madratsid vs madala tehnoloogiaga madratsid**
	1. **Kõrgtehnoloogiline CLP madrats vs madala tehnoloogiaga CLP madrats**

Cochrane’i ülevaates hindas kolm uuringut(25-27) low-air-loss voodite kasutamist lamatishaavade ennetuses. Koondanalüüsis (N=221) selgus oluline erinevus kõrgtehnoloogilise CLP low-air loss madrasti kasuks võrreldes staatilise õhkmadratskattega RR 0,33 [CI95% 0,16–0,67]. Sihtrühmaks oli uuringutes eeldatavalt 1–2 nädalase ravi kestusega üld- ja intensiivravi pt(27) ning eeldatavalt >3 päeva intensiivravis olevad pt, APACHE hindega >15 (11, 26).

AHRQ ülevaade lisab sellesse alarühma veel ühe madala kvaliteediga uuringu, mis võrdleb low-air-loss madratsi kasutamist standardmadratsiga peale kardiovaskulaarset operatsiooni (N=36). Uuringus erinevust kahe madratsi vahel ei leitud (13, 28).

Cochrane ülevaates kireldatakse uuringut, kus ei leitud neljanda astme lamatisega pt ravis erinevusi kõrgtehnoloogilise air-fluidised voodi ja massaazimadratsi kasutamisel (N=12) (11, 29).

* 1. **AP katte-/ madrats vs CLP standardmadrats**

Kõrgtehnoloogiliste madratsite puhul teeb Cochrane meeskond metanalüüsi ((a fixed-effect model (I2 = 0%)) (N=409) kahe madalakvaliteetse uuringuga. Ühes uuringus võrreldakse standard-, vesi- ja AP madratsi (1) ning teises standard- ja kahe-/ ühekihilise AP kattemadratsi kasutamist (30). Selgub, et muutuva rõhuga madratsite eelistamine standardsele haiglamadratsile, vähendab oluliselt lamatishaavade arengut RR 0,31 [CI 95% 0,7–0,58] (11). Uuringutes oli valimiks akuutravi, kõrge lamatise tekke riskiga (N=482) (1) infarkti põdevad, üldkirurgia pt ja voodihaiged, kes vajavad 45° asendit, Braden <16 (N=123) (30).

Ontario töörühm on otsustanud, et nende uuringutega metaanalüüs on võimatu, sest ühes uuringus mõõdeti tulemina 1, 2 astme lamatishaavandit (30) ja teises nahamuutusi (1). Uuringute põhjal ütlevad, et on väga madala kvaliteediga tõendid, et AP / katte-/madratsi kasutamisel väheneb 1 ja 2 astme lamatishaavade (suhteline tekke risk) RRR 71% võrreldes standardmadratsiga. Ning on madala kvaliteediga tõendid, et AP madrats on seoses naha muutuste vähenemisega RRR 68% (12).

AHRQ ülevaatest lisandub veel üks uuring, mis astmelise ravi puhul ei leidnud statistiliselt olulist erinevust kontuurvahtmadratsilt või siledapinnaliselt standardmadratsilt AP õhkmadratsile üle siirdades (13, 31).

* 1. **AP madrats vs CLP alternatiivne staatiline madrats**

Ontario töögrupp leidis kaks sarnast, AP madratsit alternatiivse vahtmadratsiga võrdlevat uuringut, mida oli võimalik metaanalüüsiks koondada. Uuritavateks olid kirurgiaüksuste, igapäevaselt 20–24h voodis olevad pt (N=51)(32) ja reiekaela luumurruga, >65aastased, Norton ≥14 patsiendid (N=100) (18). Tulemiks 4 astme lamtishaavand Whitney uuringu puhul jälgimisperioodiga 8 päeva ja ≥1 astme lamatishaavand Stapletoni uuringus (jälgimisperiood teadmata) (12).

Metaanalüüsi tulemuseks on väga madala kvaliteediga tõendid, et AP madrats ei vähenda lamatishaavandite esinemist paremini alternatiivsest CLP munarest vahtmadratsist (12).

Cochrane täiendas seda metaanalüüsi lisaks vahtmadratsitele (18, 32) veel fiibermadratsite kasutamist analüüsinud uuringutega (33, 34), kuid tulemus ei muutunud. Statistiliselt olulist erinevust lamatiste preventsioonis RR 0,91 [CI 95% 0,72–1,16] nende madratsite kasutamisel ei leidunud (11).

Sarnaselt ei leidnud statistilist olulisust kumbagi madratsi kasuks metaanalüüs (N=458), mis võrdles AP seadmeid staatiliste CLP vesi- või õhkmadratsitega RR 1,31 [CI 95% 0,51–3,35] kõrge lamatise tekke riskiga(1) >60aastaste reieluukaela murruga, Medley >25 (35) ja >48h intensiivravis viibivate pt-ga(24).

Statistiliselt olulist erinevust ei leidunud RR 0,85 [CI 95% 0,64–1,13] lamatishaavandite ennetuses ka koondatud juhusliku efekti (random effect) analüüs (N=1606) 10st randomiseeritud kliinilisest uuringust, mis võrdles erinevaid pideva ühtlustava toetusega ja muutuva rõhuga madratseid (1,11,18,24,32,34-39).

1. **Kõrgtehnoloogilised madratsid**
	1. **Võrdlus erinevate AP seadmete vahel.**

Ühes uuringus, kus osalesid reieluukaelamurruga geriaatria patsiendid (N=62) leiti kahekihiline suurekambriline seade olema oluliselt efektiivsem lamatishaavade ennetuses kui ühekihiline, suure rakuline AP madrats (16% vs. 34%, p > 0.05) (40). Teistes neljas, samalaadses uuringus, statistiliselt olulist erinevust madratsite vahel ei esinenud. Seal hulgas kõrge kvaliteediga Nixon et al. 2006 suur uuring >55aastaste, enam kui 7 päeva haiglas viibivate ja Braden 1–2, akuutravi-, vaskulaar-, ortopeedia või geriaatria pt seas (N=1972)(41). Uuritavate jälgimisperiood 1–2 kuud.

Kahes uuringus sihtrühma kirjeldus puudus (Hampton 1997 (N=75) (31)Taylor 1999 (N=44)) ja ühes olid uuritavateks >80aastased, kõrge lamatise riskiga, intensiivraviosakonna patsiendid (N=62) (42).

Nixon’i 2006 aasta uuringus oli olulisena esile toodud, et AP madratsite kasutamine on tõenäoliselt 80% kuluefektiivsem AP kattemadratsi ees (11).

AHRQ ülevaates leidub veel kaks keskmise kvaliteediga uuringut, mis ei leidnud hospitaliseeritud haigetel erinevust lamatise tekke riskis kasutades AP madratsit(43) või pulseerivat õhksuspensioonmadratsit(44) võrreldes CLP funktsiooniga AP madratsiga (13,43,44).

1. **Operatsiooni laua katted**
	1. **Madala tehnoloogiaga madratsid**
		1. **Alternatiivne staatiline madrats vs standardmadrats**

Ontario ja Cochrane ülevaated toovad välja, et üks kõrge kvaliteediga randomiseeritud kontrolluuring võrdles geelmadratsi kasutamist opitoas vahtmadratsi kasutamisega (11,12,41). Uuringu valimiks (N=65) olid günekoloogia-, vaskulaarlõikuste, ≥2 lamatishaavandiga patsiendid. Jälgimisperiood 1 päev ja tulemiks ≥1 astme lamatis. Leidub statistiliselt oluline seos ≥1 astme lamatishaavandite esinemise vähenemisega kasutades opitoas standardmadratsi asemel geelmadratsit RR 0,53 [CI 95% 0,33—0,85] (11,12). Märkusena on aga kirjeldatud, et uuringutulemusi võis mõjutada asjaolu, et 20% uuringus osalejatest kestis lõikus vähem kui 90 min, nendest 23% isikutel sekkumisrühmas vs 18% kontrollrühmas. Samuti oli dentents, et kontrollrühma patsientidel oli pikema kestusega lõikused ja seega viibisid nad hüpotensiivses olekus kauem (12).

AHRQ lisab uuringu (N=505), mis võrdleb polymer kattemadratsit, vaht- ja geelmadratsit standardmadratsiga. Andmete puudumise tõttu on aga tulemusi keeruline tõlgendada (13,45).

* + 1. **Alternatiivsed staatilised madratsid omavahel**

Cochrane ülevaates, kirjeldatakse ka Feuchtinger et al., 2006(46) ja Schultz et al. 1999(47) analüüsisid postoperatiivsete nahamuutuste seoseid kasutatud operatsioonilauaga võrreldes omavahel vesi-, visco-elastic-vahtmadratsit. Uuringu sihtrühmadeks >18aastased südamekirurgia patsiendid (N=175)(46) ja enam kui 2h anesteesia patsiendid (N=413)(47). Uuringus ei olnud kirjeldatud, millise skaala alusel hinnati haavandeid ja ka täiendav info kasutatud toodetest oli puudulik. Seega on nende uuringute puhul raske kindlaks teha postoperatiivse hoolduse rolli sinna juurde kuuluvast sekkumisest (11).

* 1. **Kõrgtehnoloogiline vs madala tehnoloogiaga madrats**
		1. **Kõrgtehnoloogiline CLP vs staatiline standardmadrats**

Ontario ülevaade kirjeldab uuringut, mis võrdles CLP õhk-(low-air-loss) standardvahtmadratsiga patsientidel, kelle eeldatav raviperiood intensiivravis on vähemalt 3 päeva (26). Jälgimisperiood 17 päeva ja mõõdetud tulemiks lamatishaavde esinemine Shea klassifikatsiooni alusel.

Selle alusel on madala kvaliteediga tõendid, et CLP õhkmadratsi kasutamisel intensiivravis, patsientidel, keda hooldatakse seal vähemalt 3 päeva, väheneb suhteline lamatishaavandite tekke risk (RRR 76%) võrreldes standard vahtmadratsi kasutamisega RR 0,24 [CI 95% 0,11–0,53] (12).

* + 1. **Kõrgtehnoloogiline AP madrats vs staatiline madrats**

Ontario ja Cochrane’i süstemaatilistes ülevaadetes leiti kaks uuringut (48,49), mis võrdlesid AP madratsit intra- ja postoperatiivselt kombinatsiooniga geelmadrats intraoperatiivselt ja standardmadratsi kasutamine operatsiooni järgselt, jälgimisperioodiga 7 päeva. Uuritavateks ≥3 h üldnarkoosi lõikusele suunatud patsiendid ja tulemiks 1 astme lamatishaavand. Metaanalüüs (N=368) näitab, et on väga madala kvaliteediga tõendid, et lamatishaavade esinemise risk väheneb oluliselt (RRR 79%) eelistades AP madratsit intra ja postoperatiivselt RR 0,22 [CI 95% 0,06–0,75]. Tingituna uuringumeetodi piirangust, ei ole võimalik teha järeldusi selle kohta, kas efekt on sõltuvuses sellest, et madratsit kasutati lõikuse ajal, peale seda või kas on oluline kasutada madratsit nii intra- kui postoperatiivselt (11, 12).

Cochrane lisab veel ühe uuringu. Kus üle 15aastaste, suurele kardiovaskulaarsele lõikusele suunatud patsientide ravis erinevate kombinatsioonidena standard, kõrgtehnoloogilist CLP ja AP madratsite võrdlusel intra- ja postoperatiivses osakonnas (N=312) ei andnud statistilist tõestust, et peaks eelistama AP madratseid (11, 50).

1. **Teiste toetuspindade analüüside tulemused.**
	1. **Ratastooli istmepadjad**

Cochrane’i ülevaates hindas istmepatjade kasutamist neli uuringut (33, 51-53). Statistiliselt olulisi tulemusi uuringutes ei leitud. Standard- ja kubeeritud vahtpadja kasutamist uuriti >60aastastel, >3–4h/p ratastoolis istuvatel, kõrge lamatise tekke riskiga patsientidel (N=288), RR 1,00 [CI 95% 0,84–1,18](51) (N=52) RR 1,06 [CI95% 0,75–1,49] (53). Samuti ei leitud statistilist olulisust survet ümberjaotava istmepadja võrdlusel standardpadjaga RR 0,68 [CI 95% 0,33–1,42], kus valim oli >65aastased, >6h/p ratastoolis istuvad pt (N=32)(52) ega Jay- (= kontuurvaht geelpadja pealisega) ja vahtpadja võrdlusel uuringus, mille valim oli >4h/p istuvad või Norton <14 pt (N=141), RR 0,61 [CI 95% 0,37–1,00] (11, 33).

AHRQ ülevaate kohaselt leidus viimases uuringus seos JAY istmekatte kasutamise ja väiksema 2, 3 astme lamatishaavandi tekke riski vahel 8.8% vs. 26% võrreldes standardistmepadja kasutamisega RR 0,36 [CI 95% 0,15–0,85] (13, 33).

Töörühm on leidnud ka uuringu (N=232), milles kirjeldatakse, et võrreldes standardvahtpadjaga olid mitmed teised, geel-, õhk- ja alternatiivsed vahtpadjad oluliselt seotud madalama lamatishaavandi tekkeriskiga istmikuluu piirkonnas (9.9% vs. 6.7%); RR 0,13 [CI 95% 0,02–1,0]. Uuring viidi läbi poole aasta jooksul hooldukeskuse elanike seas (54).

**Ravijuhendid**

Küsimuse teemat käsitlesid järgmised ravijuhendi koostamise nõuetele vastavad ravijuhendid:

AAWC 2010;

Risk\_Prev\_PU\_2005\_2001­\_2011;

NICE 2005; NICE\_2003\_DEV;

WRR\_2010;

ISCI\_2012;

WRR\_2010

NPUAP.

Juhendites käsitletud uuringud näitavad, et spetsiifiliste vahtmadratsite ja kõrgtehnoloogiliste madratsite kasutamine on efektiivne sekkumine lamatishaavade preventsioonis.

Kõikides juhendites domineerib soovitus kasutada lamatiste ennetamiseks minimaalse interventsioonina kõrgtasemelist spetsiaalset vahtmadratsit võrreldes haiglate standardmadratsitega. Kõrgenenud lamatise tekke riskiga/ vastava kliinilise näidustusega patsient või haige, kel kõrgtasemeline vahtmadrats ei ole suutnud lamatist ära hoida, siirdada kõrgtehnoloogilisele madratsile.

Kõikide juhendite autorid on välja toonud, et erinevaid madratseid analüüsinud uuringute tulemusi on keeruline interpreteerida, sest tulemustele lähenetakse ainult kliinilisest aspektist, jättes kirjeldamata madratsile iseloomulikud materjalid, õhurakkude suurused jne.

Kokkuvõtlikult soovitavad kõik juhendeid koostanud töögrupid kasutada lamatise tekke riskiga patsientidel võimalikult häid madratseid, kuid tunnistavad, et madratsi sortimendis eelistuste tegemiseks on vaja edasisi uuringuid.

Risk\_Prev\_PU\_2005\_2001­\_2011 on oluline märkus, et õhkmadatsi/ istmekatte ja patsiendi vahele asetatud ülearused voodikatted (ristlinad vms) vähendavad oluliselt madratsi efektiivsust.

NICE 2003 toob välja, et praktikud peavad olema riskiteadlikud ja arvestama ka madratsite omadustega/ eripäradega. Teatud tüüpi madratsid tekitavad ebastabiilse olukorra inimese siirdamisel või asendis püsimisel ja kattemadrats võib teha voodi liiga kõrgeks ning õhkmadratsi kasutamisel on liikumisvõimetul patsiendil lämbumisoht.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kokkuvõtte (abstract või kokkuvõtlikum info)** | **Viide kirjandusallikale** |
| **Purpose**A pressure ulcer, also known as a pressure sore, decubitus ulcer, or bedsore, is defined as a localized injury to the skin/and or underlying tissue occurring most often over a bony prominence and caused by pressure, shear, or friction, alone or in combination. (1) Those at risk for developing pressure ulcers include the elderly and critically ill as well as persons with neurological impairments and those who suffer conditions associated with immobility. Pressure ulcers are graded or staged with a 4-point classification system denoting severity. Stage I represents the beginnings of a pressure ulcer and stage IV, the severest grade, consists of full thickness tissue loss with exposed bone, tendon, and or muscle. (1)In a 2004 survey of Canadian health care settings, Woodbury and Houghton (2) estimated that the prevalence of pressure ulcers at a stage 1 or greater in Ontario ranged between 13.1% and 53% with nonacute health care settings having the highest prevalence rate (Table 1).**Executive Summary** Nonacute care included sub-acute care, chronic care, complex continuing care, long-term care, and nursing home care. ‡Mixed health care includes a mixture of acute, nonacute, and/or community care health care delivery settings.Pressure ulcers have a considerable economic impact on health care systems. In Australia, the cost of treating a single stage IV ulcer has been estimated to be greater than $61,000 (AUD) (approximately $54,000 CDN), (3) while in the United Kingdom the total cost of pressure ulcers has been estimated at £1.4–£2.1 billion annually or 4% of the National Health Service expenditure. (4)Because of the high physical and economic burden of pressure ulcers, this review was undertaken to determine which interventions are effective at preventing the development of pressure ulcers in an at-risk population.**Review Strategy**The main objective of this systematic review is to determine the effectiveness of pressure ulcer preventive interventions including Risk Assessment, Distribution Devices, Nutritional Supplementation, Repositioning, and Incontinence Management.A comprehensive literature search was completed for each of the above 5 preventive interventions. The electronic databases searched included MEDLINE, MEDLINE In-Process and Other Non-Indexed Citations, EMBASE, the Cochrane Library, and the Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature. As well, the bibliographic references of selected studies were searched. All studies meeting explicit inclusion and exclusion criteria for each systematic review section were retained and the quality of the body of evidence was determined using the Grading of Recommendation Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) system. (5) Where appropriate, a meta-analysis was undertaken to determine the overall estimate of effect of the preventive intervention under review.Summary of Findings Risk AssessmentThere is very low quality evidence to support the hypothesis that allocating the type of pressure-relieving equipment according to the person’s level of pressure ulcer risk statistically decreases the incidence of pressure ulcer development. Similarly, there is very low quality evidence to support the hypothesis that incorporating a risk assessment into nursing practice increases the number of preventative measures used per person and that these interventions are initiated earlier in the care continuum.**Pressure Redistribution Devices**There is moderate quality evidence that the use of an alternative foam mattress produces a relative risk reduction (RRR) of 69% in the incidence of pressure ulcers compared with a standard hospital mattress. The evidence does not support the superiority of one particular type of alternative foam mattress.There is very low quality evidence that the use of an alternating pressure mattress is associated with an RRR of 71% in the incidence of grade 1 or 2 pressure ulcers. Similarly, there is low quality evidence that the use of an alternating pressure mattress is associated with an RRR of 68% in the incidence of deteriorating skin changes.There is moderate quality evidence that there is a statistically nonsignificant difference in the incidence of grade 2 pressure ulcers between persons using an alternating pressure mattress and those using an alternating pressure overlay.There is moderate quality evidence that the use of an Australian sheepskin produces an RRR of 58% in the incidence of pressure ulcers grade 1 or greater. There is also evidence that sheepskins are uncomfortable to use. The Pressure Ulcer Advisory Panel noted that, in general, sheepskins are not a useful preventive intervention because they bunch up in a patient’s bed and may contribute to wound infection if not properly cleaned, and this reduces their acceptability as a preventive intervention.There is very low quality evidence that the use of a Micropulse System alternating pressure mattress used intra operatively and postoperatively produces an RRR of 79% in the incidence of pressure ulcers compared with a gel-pad used intraoperatively and a standard hospital mattress used postoperatively (standard care). It is unclear if this effect is due to the use of the alternating pressure mattress intraoperatively or postoperatively or if indeed it must be used in both patient care areas.There is low quality evidence that the use of a vesico-elastic polymer pad (gel pad) on the operating table for surgeries of at least 90 minutes’ duration produces a statistically significant RRR of 47% in the incidence of pressure ulcers grade 1 or greater compared with a standard operating table foam mattress.There is low quality evidence that the use of an air suspension bed in the intensive care unit (ICU) for stays of at least 3 days produces a statistically significant RRR of 76% in the incidence of pressure ulcers compared with a standard ICU bed.There is very low quality evidence that the use of an alternating pressure mattress does not statistically reduce the incidence of pressure ulcers compared with an alternative foam mattress.**Nutritional Supplementation**There is very low quality evidence supporting an RRR of 15% in the incidence of pressure ulcers when nutritional supplementation is added to a standard hospital diet.**Repositioning**There is low quality evidence supporting the superiority of a 4-hourly turning schedule with a vesico- elastic polyurethane foam mattress compared with a 2-hourly or 3-hourly turning schedule and a standard foam mattress to reduce the incidence of grade 1 or 2 pressure ulcers.**Incontinence Management**There is very low quality evidence supporting the benefit of a structured skin care protocol to reduce the incidence of grade 1 or 2 pressure ulcers in persons with urinary and/or fecal incontinence.There is low quality evidence supporting the benefit of a pH-balanced cleanser compared with soap and water to reduce the incidence of grade 1 or 2 pressure ulcers in persons with urinary and fecal incontinence.Pressure Ulcer Prevention – Ontario Health Technology Assessment Series 2009;9(2) 12**Conclusions**There is moderate quality evidence that an alternative foam mattress is effective in preventing the development of pressure ulcers compared with a standard hospital foam mattress.However, overall there remains a paucity of moderate or higher quality evidence in the literature to support many of the preventive interventions. Until better quality evidence is available, pressure ulcer preventive care must be guided by expert opinion for those interventions where low or very low quality evidence supports the effectiveness of such interventions.**Background:** Pressure ulcers are associated with substantial health burdens but may be preventable.**Purpose:** To review the clinical utility of pressure ulcer risk assess- ment instruments and the comparative effectiveness of preventive interventions in persons at higher risk.**Data Sources:** MEDLINE (1946 through November 2012), CINAHL, the Cochrane Library, grant databases, clinical trial regis- tries, and reference lists.**Study Selection:** Randomized trials and observational studies on effects of using risk assessment on clinical outcomes and random- ized trials of preventive interventions on clinical outcomes.**Data Extraction:** Multiple investigators abstracted and checked study details and quality using predefined criteria.**Data Synthesis:** One good-quality trial found no evidence that use of a pressure ulcer risk assessment instrument, with or without a protocolized intervention strategy based on assessed risk, reduces risk for incident pressure ulcers compared with less standardized risk assessment based on nurses’ clinical judgment. In higher-risk populations, 1 good-quality and 4 fair-quality randomized trials found that more advanced static support surfaces were associated with lower risk for pressure ulcers compared with standard mattresses**ABSTRACT****Background**Pressure ulcers (i.e. bedsores, pressure sores, decubitus ulcers) are areas of localised damage to the skin and underlying tissue. They are common in the elderly and immobile, and costly in financial and human terms. Pressure-relieving support surfaces (i.e. beds, mattresses, seat cushions etc) are used to help prevent ulcer development.**Objectives**This systematic review seeks to establish:(1) the extent to which pressure-relieving support surfaces reduce the incidence of pressure ulcers compared with standard support surfaces, and,(2) their comparative effectiveness in ulcer prevention.**Search strategy**For this third update we searched: the Cochrane Wounds Group Specialised Register (searched 8 December 2010), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) (*The Cochrane Library* 2010, Issue 4); Ovid MEDLINE (1950 to November Week 3 2010); Ovid MEDLINE (In-Process & Other Non-Indexed Citations December 07, 2010); Ovid EMBASE (1980 to 2010 Week 48); EBSCO CINAHL (1982 to 3 December 2010), and the reference sections of included studies.**Selection criteria**Randomised controlled trials (RCTs) and quasi-randomised studies, published or unpublished, that assessed the effects of any support surface for prevention of pressure ulcers, in any patient group or setting which measured pressure ulcer incidence.Studies reporting only proxy outcomes (e.g. interface pressure) were excluded. Two review authors independently selected studies.**Data collection and analysis**Data were extracted by one author and checked by another. Where appropriate, estimates from similar studies were pooled for meta- analysis.**Main results**One new trial was included, bringing the total of included studies to 53.Foam alternatives to standard hospital foam mattresses reduce the incidence of pressure ulcers in people at risk (RR 0.40 95% CI 0.21 to 0.74). The relative merits of alternating- and constant low-pressure devices are unclear. One high-quality trial suggested that alternating-pressure mattresses may be more cost effective than alternating-pressure overlays in a UK context.Pressure-relieving overlays on the operating table reduce postoperative pressure ulcer incidence, although two studies indicated that foam overlays caused adverse skin changes. Meta-analysis of three trials indicated that Australian standard medical sheepskins prevent pressure ulcers (RR 0.56 95% CI 0.32 to 0.97).**Authors’ conclusions**People at high risk of developing pressure ulcers should use higher-specification foam mattresses rather than standard hospital foam mattresses. The relative merits of higher-specification constant low-pressure and alternating-pressure support surfaces for preventing pressure ulcers are unclear, but alternating-pressure mattresses may be more cost effective than alternating-pressure overlays in a UK context. Medical grade sheepskins are associated with a decrease in pressure ulcer development. Organisations might consider the use of some forms of pressure relief for high risk patients in the operating theatre. | Medical Advisory Secretariat. Pressure ulcer prevention: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series 2009;9Chou R , Dana T, Bougatsos C, Blazina I, Starmer A, Reitel K, Buckley D. Pressure Ulcer Risk Assessment and Prevention: Comparative Effectiveness. Agency for Health Care Research and Quality Comparative Effectiveness Review No. 87. 2013McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Apr 13:CD001735. doi: 10.1002/14651858.CD001735.pub4. Review. |

**Kasutatud kirjandus**

 (1) Andersen KE, Jensen O, Kvorning SA, Bach E. <br />Decubitus prophylaxis: a prospective trial on the efficiency of alternating pressure air mattresses and water mattresses.*Acta Dermato- Venereologica (Stockholm)* 1982;**63**(3):227–30. .

(2) Collier ME. <br />Pressure-reducing mattresses.*Journal of Wound Care* 1996;**5**(5):207–11. .

(3) Santy JE, Butler MK, Whyman JD. <br />A comparison study of 6 types of hospital mattress to determine which most effectively reduces the incidence of pressure sores in elderly patients with hip fractures in a District General Hospital. Report to Northern & Yorkshire Regional Health Authority. 1994. .

(4) Gray D. A. <br />randomised clinical trial of two foam mattresses. Aberdeen Royal Hospitals NHS Trust.<br />Gray D. A randomised controlled trial of two foam mattresses.*Journal of Tissue Viability* 1994;**4**(3):92.<br />∗ Gray DG, Campbell M. A randomized clinical trial of two types of foam mattresses.*Journal of Tissue Viability* 1994;**4**(4):128–32. Gray DG, Cooper PJ, Campbell M. A study of the performance of a pressure reducing foam mattress after three years of use.*Journal of Tissue Viability* 1998;**8**(3):9–13. .

(5) Berthe JV, Bustillo A, Melot C, de Fontaine S. <br /> Does a foamy-block mattress system prevent pressure sores? A prospective randomised clinical trial in 1729 patients.*Acta Chirurgica Belgica* 2007;**107**(2): 155–61. .

(6) Russell LJ, Reynolds TM, Park C,. Randomised clinical trial comparing CONFOR-Med and standard hospital mattresses: results of the prevention of pressure ulcers study (PPUS-1).*Advances in Skin and Wound Care* 2003;**16**(6):317–27. 2003.

(7) Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J, Breslau PJ. <br /> Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: controlled clinical trial.*Lancet* 1994;**343**(8897):568–71. .

(8) Goldstone L, Norris M, O’Reilly M, White J. <br />A clinical trial of a bead bed system for the prevention of pressure sores in elderly orthopaedic patients.*Journal of Advanced Nursing* 1982;**7**(6): 545–8. .

(9) Gunningberg L, Lindholm C, Carlsson M, Sjoden P-O. <br /> Effect of visco-elastic foam mattresses on the development of pressure ulcers in patients with hip fractures.*Journal of Wound Care* 2000;**9**(10): 455–60. .

(10) Takala J, Varmavuo S, Soppi E. <br /> Prevention of pressure sores in acute respiratory failure: a randomised controlled trial.*Clinical Intensive Care* 1996;**7**(5):228–35. .

(11) McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Cullum N. <br />Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Apr 13;(4):CD001735. doi: 10.1002/14651858.CD001735.pub4. Review. 2011.

(12) Ontario. <br />Medical Advisory Secretariat. Pressure ulcer prevention: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series 2009;9(2). 2009.

(13) Chou R , Dana T, Bougatsos C, Blazina I, Starmer A, Reitel K, Buckley D. <br />Pressure Ulcer Risk Assessment and Prevention: Comparative Effectiveness. Agency for Health Care Research and Quality Comparative Effectiveness Review . 2013.

(14) van Leen M, Hovius S, Neyens J, Halfens R, Schols J. <br />Pressure relief, cold foam or static air? A single center, prospective, controlled randomized clinical trial in a Dutch nursing home. J Tissue Viability*.* 2011;20(1):30-34. . 2011.

(15) Kemp MG, Kopanke D, Tordecilla L, Fogg L, Shott S, Matthiesen V, et al. <br />The role of support surfaces and patient attributes in preventing pressure ulcers in elderly patients.*Research in Nursing and Health* 1993;**16**(2):89–96. .

(16) Vyhlidal SK, Moxness D, Bosak KS, Van Meter FG, Bergstrom N. <br /> Mattress replacement or foam overlay? A prospective study on the incidence of pressure ulcers.*Applied Nursing Research* 1997;**10**(3): 111–20. .

(17) Gray D SM. <br /> A randomized controlled trial of two pressure- reducing foam mattresses. European Wound Management Association Conference; 1998 November; Harrogate, UK. 1998:4. .

(18) Stapleton M. <br /> Preventing pressure sores -- an evaluation of three products... foam, ripple pads, and Spenco pads.*Geriatric Nursing (London, England)* 1986;**6**(2):23–5. .

(19) Tymec AC, Pieper B, Vollman K. <br />. A comparison of two pressure relieving devices on the prevention of heel pressure ulcers.*Advances in Wound Care* 1997;**10**(1):39–44. .

(20) Gilcreast DM, Warren JB, Yoder LH, Clark JJ, Wilson JA, Mays MZ. <br />Research comparing three heel ulcer-prevention devices.*Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 2005 ;**32**(2): 112–20. .

(21) Cadue J-F, Karolewicz S, Tardy C, Barrault C, Robert R, Pourrat O. <br />**<br />** Prevention of heel pressure sores with a foam body-support device. A randomized controlled trial in a medical intensive care unit [Efficacite de supports anatomiques en mousse pour la prevention des escarres de talons].*Presse Medicale* 2008;**37**(1 SUPPL. PART 1):30–6. .

(22) Cooper PJ, Gray DG, Mollison J. <br /> A randomised controlled trial of two pressure reducing surfaces.*Journal of Wound Care* 1998;**7**(8): 374–6. .

(23) Lazzara DJ BM. . Prevention of pressure ulcers in elderly nursing home residents: are special support surfaces the answer?.*Decubitus* 1991;**4**(4):42–6. .

(24) Sideranko S, Quinn A. Burns K, Froman RD. <br /> Effects of position and mattress overlay on sacral and heel pressures in a clinical population.*Research in Nursing and Health* 1992;**15**(4):245–51. .

(25) Bennett RG, Baran PJ, DeVone LV, Bacetti H, Kristo B, Tayback M, et al. <br />.Low airloss hydrotherapy versus standard care for incontinent hospitalized patients [see comments].*Journal of the American Geriatrics Society* 1998;**46**(5):569–76. .

(26) Inman KJ, Sibbald WJ, Rutledge FS, Clark BJ. <br />Clinical utility and cost-effectiveness of an air suspension bed in the prevention of pressure ulcers.*JAMA* 1993;**269**(9):1139–43. .

(27) Cobb GA, Yoder LH, Warren JB. <br />Pressure ulcers: patient outcomes on a KinAir bed or EHOB waffle mattress. TriService Nursing Research Program (TSNRP). Bethesda, Maryland, USA, 1997. . 1997.

(28) Jesurum J, Joseph K, Davis JM, Suki R. <br />Balloons, beds, and breakdown. Effects of low-air loss therapy on the development of pressure ulcers in cardiovascular surgical patients with intra-aortic balloon pump support. Crit Care Nurs Clin North Am*.* 1996;8(4):423-440. . 1996.

(29) Economides NG, Skoutakis VA, Carter CA, Smith VH. <br />Evaluation of the effectiveness of two support surfaces following myocutaneous flap surgery.*Advances in Wound Care* 1995;**8**(1):49–53. .

(30) Sanada H, Sugama J, Matsui Y, Konya C, Kitagawa A, Okuwa M, et al. <br />.Randomised controlled trial to evaluate a new double-layer air-cell overlay for elderly patients requiring head elevation.*Journal of Tissue Viability. 3* 2003;**13**(3):112-4, 116, 118 passim. .

(31) Hampton S. <br /> Evaluation of the new Cairwave Therapy System in one hospital trust.*British Journal of Nursing* 1997;**6**(3):167–70. . 1997.

(32) Whitney JD, Fellows BJ, Larson E. <br /> Do mattresses make a difference?.*Journal of Gerontological Nursing* 1984;**10**(9):20–5. .

(33) Conine TA, Hershler C, Daechsel D, Peel C, Pearson A. <br />Pressure sore prophylaxis in elderly patients using polyurethane foam or Jay wheelchair cushions.*International Journal of Rehabilitation Research* 1994;**17**(2):123–37. . 1994.

(34) Conine TA, Daechsel D, Choi AK, Lau MS. <br />Costs and acceptability of two special overlays for the prevention of pressure sores.*Rehabilitation Nursing* 1990;**15**(3):133–7.<br />∗ Conine TA, Daechsel D, Lau MS. The role of alternating air and silicore overlays in preventing decubitus ulcers.*International Journal of Rehabilitation Research* 1990;**13**(1):57–65. . 1990.

(35) Price P, Bale S, Newcombe R, Harding K. <br /> Challenging the pressure sore paradigm.*Journal of Wound Care* 1999;**8**(4):187–90. .

(36) Vanderwee K, Grypdonck MH, Defloor T. <br />. Effectiveness of an alternating pressure air mattress for the prevention of pressure ulcers.*Age and Ageing* 2005;**34**(3):261–7. .

(37) Gebhardt KS, Bliss MR, Winwright PL. <br /> A randomised controlled trial to compare the efficacy of alternating and constant low pressure supports for preventing pressure sores in an intensive care unit. Personal Communication 1994.<br />Gebhardt KS, Bliss MR, Winwright PL, Thomas J. Pressure relieving supports in an ICU.*Journal of Wound Care* 1996;**5**(3): 116–21. .

(38) Daechsel D CT. <br /> Special mattresses: effectiveness in preventing decubitus ulcers in chronic neurologic patients.*Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1985;**66**(4):246–8. . 1985.

(39) Cavicchioli A CG. <br /> Clinical effectiveness of a low-tech versus high-tech pressure redistributing mattress.*Journal of Wound Care* 2007;**16**(7):285–9. .

(40) Exton-Smith AN, Overstall PW, Wedgewood J, Wallace G. <br /> Use of the ’air wave system’ to prevent pressure sores in hospital.*The Lancet* 1982;**1**(8284):1288–90. .

(41) Nixon J, Cranny G, Iglesias C, Nelson EA, Hawkins K, Phillips A, et al. <br /><br />Randomised, controlled trial of alternating pressure mattresses compared with alternating pressure overlays for the prevention of pressure ulcers: PRESSURE (pressure relieving support surfaces) trial.*BMJ* 2006;**332**(7555):1413–5.<br />∗ Nixon J, Nelson EA, Cranny G, Iglesias CP, Hawkins K, Cullum NA, et al.Pressure relieving support surfaces: A randomised evaluation.*Health Technology Assessment (Winchester, England)* 2006;**10**(22):iii–101. .

(42) Theaker C, Kuper M, Soni N. <br /> Pressure ulcer prevention in intensive care - a randomised control trial of two pressure-relieving devices.*Anaesthesia* 2005;**60**(4):395–9. .

(43) Demarre L, Beeckman D, Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M, Verhaeghe. <br />Multi-stage versus single-stage inflation and deflation cycle for alternating low pressure air mattresses to prevent pressure ulcers in hospitalised patients: a randomised- controlled clinical trial. Int J Nurs Stud*.* 2012;49(4):416-426. . 2012.

(44) Taylor L. <br /> Evaluating the Pegasus Trinova: a data hierarchy approach. Br J Nurs*.* <br />1999;8(12):771-774. . 1999.

(45) Hoshowsky VM SC. <br />Intraoperative pressure sore prevention: an analysis of bedding materials. Res Nurs Health*.* 1994;17(5):333-339 . 1994.

(46) Feuchtinger J. <br />Preventing decubitus ulcer in heart surgery interventions: visco-elastic foam layer on the operating room table - a study [Viskoelastische schaumstoffauflage auf dem operationstisch - eine studie].*Pflege Zeitschrift* 2006;**59**(8):498–501.<br />.

(47) Schultz A, Bien M, Dumond K, Brown K, Myers A. <br />. Etiology and incidence of pressure ulcers in surgical patients.*AORN Journal* 1999;**70**(3):434, 437-40, 443-9.<br />∗ Schultz AA. Study results: prediction and prevention of pressure ulcers in surgical patients.*Advances in Wound Care* 1998;**11**(3 Suppl):11. .

(48) Aronovitch SA, Wilber M, Slezak S, Martin T, Utter D. <br />A comparative study of an alternating air mattress for the prevention of pressure ulcers in surgical patients.*Ostomy/Wound Management* 99;**45**(3):34-40, 42-4. .

(49) Russell JA LS. <br /> Randomised controlled trial to determine the safety and efficacy of a multi-cell pulsating dynamic mattress system in the prevention of pressure ulcers in patients undergoing cardiovascular surgery.*Ostomy/Wound Management* 2000;**46**(2):46-51, 54-5. . 2000.

(50) Laurent S. <br /> Effectiveness of pressure decreasing mattresses in cardiovascular surgery patients: a controlled clinical trial. 3rd European Conference for Nurse Managers, 1997 Oct; Brussels, Belgium. Brussels, 1998. . 1998.

(51) Conine TA, Daeschel D, Hershler C. <br />Pressure sore prophylaxis in elderly patients using slab foam or customised contoured foam wheelchair cushions.*Occupational Therapy Journal of Research* 1993;**13**(2):101–16. . 1993.

(52) Geyer MJ, Brienza DM, Karg P, Trefler E, Kelsey S. <br />A randomized control trial to evaluate pressure-reducing seat cushions for elderly wheelchair users.*Advances in Skin and Wound Care* 2001;**14**(3): 120–9. .

(53) Lim R, Sirett R, Conine TA, Daechsel D. <br />Clinical trial of foam cushions in the prevention of decubitis ulcers in elderly patients.*Journal of Rehabilitation Research* 1988;**25**(2):19–26. .

(54) Brienza D, Kelsey S, Karg P, et a. <br />A randomized clinical trial on preventing pressure ulcers with wheelchair seat cushions. J Am Geriatr Soc*.* 2010;58(12):2308-2314 . 2010.