

Anestezijski sistemi za upravljanje informacij

Anesthesia information management systems

Feri Štivan, Janez Benedik, Tomaž Lužar

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

Korespondenca/ Correspondence:

mag. Feri Štivan, dr. med., Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, e: feri.stivan@gmail.com

Ključne besede:

anestezija; perioperativna oskrba; medicinska dokumentacija; anestezijski zapis; programska oprema

Key words:

anesthesia; perioperative care; medical documentation; anesthesia record; software

Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2014; 83: 464–74

Izvleček

Izhodišča: Anestezijski sistemi za upravljanje informacij (ASUI) se uporabljajo vse pogostejše. To še posebej velja za anestezijske oddelke v univerzitetnih kliničnih ustanovah. Glavni razlogi za počasno uvajanje te tehnologije v preteklosti so bile finančne ovire, povezane z uvajanjem teh sistemov, in njihov tradicionalno ne tako očitni potencial za izboljšanje oskrbe bolnikov. Ena glavnih ovir za sprejemanje te tehnologije je zaskrbljenost uporabnikov zaradi vpliva elektronskega anestezijskega zapisa na izpostavljenost zaradi malomarnega ali nestrokovnega dela.

Zaključki: Poročanja oddelkov, ki imajo izkušnje z uporabo ASUI, kažejo, da so ti sistemi koristni pri upravljanju s tveganjem zaradi malomarnosti oziroma nestrokovnosti. ASUI lahko povečajo uspešnost in učinkovitost predoperativne, medoperativne in pooperativne anestezijske oskrbe samo pri pazljivem načrtovanju, namestitvi in ustreznih prilagoditvah. Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (PSPN) ASUI je lahko v pomoč oddelkom pri odločitvah glede uvedbe ASUI.

Abstract

Introduction: The use of anesthesia information management systems (AIMS) is on the increase. This is particularly true for academic anesthesia departments. The main reasons for slow adoption of these systems in the past are financial barriers associated with implementation of these systems and their not so traditionally obvious potential to improve patient care. In addition, a major obstacle to acceptance of this technology is the concern of users over the impact of the electronic anesthesia record on malpractice exposure.

Conclusions: The experience reported by departments using AIMS indicates that these systems are useful for managing malpractice risk. AIMS can enhance the efficiency and effectiveness of preoperative, intraoperative, and postoperative anesthesia care. However, AIMS are able to increase the quality of care and improve operating room efficiency only with careful planning, installation, and customization. Strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis performed for AIMS could help departments in making better decisions when implementing AIMS.

Uvod

Dokumentiranje anestezije zahteva pogosto in obsežno beleženje pestrega izbora fizioloških podatkov.¹ Takojšen pregled fi-

zioloških trendov je bistven za postavljanje pravilne diagnoze in sprejemanje odločitve o ustreznem zdravljenju. Poleg anestezije ni

Prispelo: 30. jan 2013,
Sprejeto: 22. maj 2014

drugega kliničnega področja, ki bi zahtevalo tako obsežno, pogosto in pravočasno zbiranje fizioloških in farmakoloških podatkov. Hiperakutno perioperativno okolje zahteva natančen nadzor, saj se klinično stanje bolnika lahko spremeni že v nekaj sekundah. Anesteziolog se pogosto mora odločiti za ustrezen ukrep že pred potrditvijo diagnoze. Odločitev je odvisna od ustrezne klinične interpretacije dostopnih podatkov. Ravno zato je takojšen dostop do fizioloških trendov ključen za postavitve pravilne diagnoze in sprejetje pravih ukrepov. Čeprav ročni anestezijski zapis dobro služi za pregled nad bistvenimi podatki, pa ima številne pomanjkljivosti. Anesteziolog zaradi oskrbe bolnika pogosto ne more pravočasno zapisovati vitalnih podatkov. Zapisovanje podatkov za nazaj zmanjšuje točnost podatkov in vodi v glajenje podatkov. Poleg tega je pridobivanje podatkov, pomembnih za raziskovanje in zagotavljanje kakovosti, možno le na podlagi pregleda papirnatega ročnega anestezijskega zapisa. Ročni zapisi so pogosto tudi nečitljivi ali težko berljivi. Lahko se izgubijo ali postanejo drugače nedosegljivi. Nepopolna dokumentacija lahko omejuje tudi zaračunavanje stroškov. Nenazadnje nudijo ročni zapisi manjšo medicinsko-pravno zaščito. V članku predstavljeni anestezijski sistemi za upravljanje informacij (ASUI) rešujejo večino teh težav in prinašajo številne dodatne koristi, ki so podrobneje opisane v nadaljevanju.

Definicija, sestava in osnove delovanja ASUI

V primeru ASUI gre za specializirano obliko elektronskega sistema medicinske dokumentacije, ki omogoča avtomatsko in zanesljivo zbiranje, shranjevanje in prikazovanje bolnikovih podatkov v perioperativnem obdobju.² AIMS tipično sestavlja kombinacija programske opreme in računalniških komponent, ki se povezujejo z intraoperativnimi monitorji in pogosto tudi z ostalimi kliničnimi podatkovnimi bazami ali drugo elektronsko medicinsko dokumentacijo. Nekatere podatke lahko tako ASUI zajemajo avtomatsko preko vmesnikov s centralnimi podatkovnimi sistemi bolnišni-

ce.³ Drugi vmesniki avtomatsko zajemajo opazovane fiziološke podatke bolnika. Dodatne podatke lahko po potrebi neposredno vnese zdravnik. ASUI zato ne smemo gledati izključno kot ustvarjalce avtomatskih elektronskih anestezijskih listov oziroma kot nadomestila ročnega anestezijskega lista.⁴ Vplivajo lahko na prav vsako dejavnost anesteziološkega oddelka.⁵ Področja vpliva med drugim zajemajo klinično prakso in oskrbo bolnika, finančne operacije, upravljanje operacijskih prostorov in anesteziološkega oddelka, zagotavljanje kakovosti in izboljšanje kakovosti.

Dve osnovni komponenti modernega ASUI sta avtomatski anestezijski zapis in perioperativna podatkovna baza za klinične podatke o bolnikih.⁶ Obsežnejši ASUI zajemajo tudi komponento za predoperativno oceno in skladišče elektronskih podatkov, v katerem so osebni podatki bolnika odstranjeni. Takšni fiziološki podatki so anonimizirani in zato uporabni za znanstveno raziskovanje.

ASUI ustvari dve vrsti anestezijskega zapisa: natisnjeni povzetek za medicinsko dokumentacijo in veliko podrobnejšo elektronsko različico, ki je shranjena v podatkovni bazi.^{4,7} Slednja različica vsebuje tudi pregled vseh sprememb oziroma popravkov, ki so bili narejeni v anestezijskem zapisu. Podatkovne baze se lahko avtomatsko, sinhrono z nastajanjem, pregledujejo za napake in pomanjkljivosti, ki jih opredelijo uporabniki.⁸

Zgodovina uvajanja ASUI

ASUI so v uporabi že več desetletij.² Kljub temu se je njihova klinična uporaba širila počasi.^{2,4,9} Eden pomembnih razlogov za to je, da potencial teh sistemov za izboljšanje oskrbe bolnika ni tradicionalno tako očiten.⁹ Kot glavni razlog za počasno uvedbo te tehnologije v klinično prakso pa se navajajo finančne ovire, ki so povezane z uvajanjem teh sistemov. Poleg tega je pogosto prisoten odpor zdravnikov proti uvedbi ASUI. Najpogostejše gre za zaskrbljenost zaradi možnega vplivanja elektronskega anestezijskega zapisa na ugotavljanje njihove strokovne odgovornosti.^{4,10} Kratkotrajne fi-

ziološke spremembe (npr. hipotenzija ali nezasičenost s kisikom) ali artefakti podatki monitorjev (npr. podatek o nezasičenosti zaradi premika pulznega oksimetra) se lahko v primeru slabega izida zdravljenja napačno razlagajo. Po drugi strani lahko elektronski anestezijski zapis ovrže sum malomarnega ali nestrokovnega zdravljenja.⁴ Argumenti, ki govorijo proti uporabi ASUI na podlagi zaskrbljenosti pred strokovno odgovornostjo, so praviloma čustveni. Nenazadnje bi bilo vsaj neetično preprečiti razkritje podatkov, ki kažejo na pomanjkljivosti v zdravstveni oskrbi.¹¹ Tisti, ki nasprotujejo ASUI, se tudi morajo zavedati, da ročne zapise na anestezijskih listih vedno smatrajo kot sumljive, saj jih zapiše za anestezijo odgovorna oseba.⁵

Kljub opisanim preprekam smo v zadnjem času priča hitremu razcvetu uporabe tovrstne tehnologije v klinični praksi.^{2,9} To še posebej velja za anesteziološke oddelke v univerzitetnih kliničnih ustanovah. Leta 2009 je že skoraj polovica vseh univerzitetnih centrov v Združenih državah Amerike uvedla ali prej načrtovala uvedbo ASUI.²

Analiza koristi uvedbe ASUI

Specifične koristi določene postavitve ASUI so odvisne od številnih dejavnikov, vključno z vrsto nabavljenega sistema, celotne sheme in delovnih procesov oddelka.¹² Na podlagi strokovne literature je izdelana v nadaljevanju opisana analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti uvedbe ASUI. Tovrstna analiza lahko pomaga oddelkom pri sprejemanju boljših odločitev v primeru odločitve o uvedbi ASUI.

Prednosti uporabe ASUI

Kot najpomembnejša prednost ASUI za bolnike in zdravnike se omenja pozitiven vpliv te tehnologije na oskrbo bolnikov.⁵ Med prednosti lahko štejemo avtomatsko zajemanje nekaterih podatkov preko vmesnikov s centralnimi podatkovnimi sistemi bolnišnice in avtomatski zajem monitoriranih fizioloških podatkov bolnika preko drugih vmesnikov.³ Poleg tega mora moderen ASUI omogočati še avtomatski zajem peri-

operativnih diagnostičnih ocen in laboratorijskih izvidov.⁶ Preko avtomatskega zajema podatkov se prihrani čas, zato lahko uporabnik več časa posveti oskrbi bolnika.^{2,6,13} Ta prednost je zlasti očitna v začetnih in zaključnih fazah anestezije, ko se mora pozornost anesteziologa usmeriti na bolnika, ne pa na dokumentacijo.^{5,13} Tudi v primerih klinične nestabilnosti bolnika skrb za bolnika onemogoča sprotno zapisovanje ročnega anestezijskega lista.¹

V primerjavi z ročnim zapisom ASUI ustvarijo čitljivejšo, natančnejšo, popolnejšo in pravočasnejšo medicinsko dokumentacijo.^{1-3,13,14} Ker je zapisovanje podatkov med operacijo natančnejše, je natančnejše zabeležen tudi odgovor bolnika na anestezijo.¹⁵ S tem je izboljšano tudi zbiranje podatkov za klinični in raziskovalni namen in za zagotavljanje kakovosti in varnosti.⁹ Posegi, ki jih izvajajo anesteziologi (npr. vzpostavitev umetne dihalne poti, invazivno monitoriranje, tehnike področne anestezije) so natančnejše dokumentirani preko standardiziranih vnosov.⁵ Preko avtomatskih mehanizmov povratne informacije pa je možno opozoriti uporabnike na pomanjkljivost dokumentacije in različne druge zahteve.

Velike podatkovne baze ASUI je mogoče tudi enostavno pregledovati za incidente med operacijo, specifične pojave, redke dogodke in za dejavnike, ki so povezani s temi dogodki.^{2,12} Izboljšan je dostop do starejše medicinske dokumentacije bolnikov. Poleg tega je omogočen še avtomatski proces nadzora. Gre za avtomatsko predlaganje dogodkov v logičnem zaporedju, ki je konsistenten z delovnim procesom.² Vse to med drugim omogoča večjo varnost bolnikov.^{1,2,13,14} Zmanjša se lahko tudi napačno dajanje zdravil.¹⁶

Priložnosti uporabe ASUI

Da bi čim boljše izkoristili prednosti ASUI, je treba nekaj povedati še o priložnostih. Čeprav vsi ASUI ne omogočajo podpore kliničnim odločitvam, lahko takšna funkcionalnost omogoči zmanjšanje stroškov in izboljša kakovost oskrbe.¹⁵ Nekateri ASUI lahko na primer preverjajo interakcije med zdravili, alergije na zdravila, računajo

odmerke zdravil (glede na težo bolnika ali ledvično funkcijo) in opozarjajo na potrebo po ponovnih odmerkih zdravil. Omogočajo lahko tudi podporo pri kritičnih dogodkih, tako z zaznavanjem kot tudi s prikazovanjem ustreznih algoritmov ali smernic po nastopu takšnih dogodkov. Tako se zmanjša izpostavljenost strokovni odgovornosti.¹⁴ Omogočena je namreč zaščita z zagotavljanjem natančne, nepristranske informacije.^{1,2,15}

Velike podatkovne baze ASUI je mogoče skenirati za incidente med operacijo (npr. epizode bradikardije) in jih zato lahko uspešno uporabimo za izboljšanje kakovosti oskrbe.^{1,2,5,6,15} Pri ročnih zapisih je spremljanje neželenih dogodkov zamudno in naporno, vprašljiva pa je tudi zanesljivost podatkov.⁵ Uporaba ASUI lahko poenostavi in izboljša spremljanje neželenih dogodkov. Ko se za spremljanje neželenih dogodkov uporabi ASUI, je lahko vnos neželenih dogodkov obvezen. V elektronski zapis se lahko na primer prepreči vnos podatka »brez komplikacij«, dokler je bolnik v zbujevalnici ali v enoti intenzivne nege oziroma terapije. Na podlagi tega poročanja je možna ocena učinkovitosti oziroma zagotavljanja kakovosti individualnih uporabnikov. ASUI se lahko uporabi tudi za avtomatsko prepoznavanje neželenih dogodkov (npr. hemodinamske nestabilnosti ali aritmij med operacijo). Ugotavljati je mogoče povezavo med kritičnimi dogodki in izidi zdravljenja, obolevnostjo ali umrljivostjo bolnikov.

Elektronsko anesteziološko dokumentacija je možno dodatno izboljšati z uvedbo različnih sistemov za avtomatsko opominjanje.^{3,8} Pregledovanje podatkovne baze ASUI za napake in manjkajoče podatke, ki jih opredeli uporabnik, lahko poteka sinhrono z nastajanjem anestezijskega zapisa. Pravočasna elektronska opozorila na zaslonu, ki jih omogočajo ti sistemi, izboljšajo kakovost dokumentacije. S tem se zmanjša potreba po zapletenih mehanizmih opozarjanja, po kompleksnih in časovno potratnih usposabljanjih ter uporabi najrazličnejših spodbud.¹⁴

Z uporabo ASUI se omogoči tudi uvedba sistema spodbud na podlagi osebne compliance.³ Možno je spremljati učinkovitost individualnih uporabnikov^{2,15} in jih tudi nad-

zirati (npr. specializante).³ Preko integracije z ostalimi podatkovnimi bazami je možna še ocena izidov zdravljenja.^{2,15}

ASUI nudijo še pomoč pri izobraževanju, med drugim zaradi razpoložljivosti natančnih, visokoresolucijskih zapisov.⁴ Prinašajo še finančne koristi.³ Zmanjšujejo stroške in izboljšajo zaračunavanje stroškov.^{1,3} Olajšano je točno in pravočasno zaračunavanje stroškov.^{3,16} Ročni zapisi za obračunavanje stroškov oziroma storitev niso več potrebni.⁶ Poročilo o stroških se lahko avtomatsko pošlje takoj, ko se elektronski primer zaključi. Poleg tega ASUI omogočajo še analizo stroškov glede na različne dejavnike (bolnik, zdravstveni delavec, vrsta posega) in pomagajo pri zmanjšanju stroškov za osebe.¹ Oskrba bolnikov je tako učinkovitejša tudi stroškovno.^{3,13}

Nezanemarljiva priložnost uporabe ASUI je možnost podpore pri odločanju managementa^{2,9} in podpore pri upravljanju s tveganjem.² S sistemom ASUI lahko izboljšamo razpisovanje osebja.¹ Analiziramo lahko uporabo in izkoriščenost operacijskih sob.^{1,17} Tovrstni sistemi sicer niso posebej zasnovani za management operacijskih sob, ampak primarno za zapisovanje z bolnikom povezanih podatkov.¹¹ Kljub nekaterim pomanjkljivostim je možno dobiti pomemben pregled nad uporabo operacijskih sob. Izboljšamo lahko tudi delovni proces oskrbe (npr. pravočasno dajanje antibiotikov) ali spremljamo uporabo nadzorovanih substanc.² Poleg uporabe zdravil lahko spremljamo še uporabo medicinskih pripomočkov in drugega potrošnega materiala.⁶

Za oddelke v univerzitetnem centru velja omeniti še priložnosti za namene kliničnega raziskovanja.² Olajšan je namreč dostop do kakovostnih podatkov za raziskovanje.^{2,13} Raziskovalcem je omogočeno hitro iskanje redkih dogodkov ali specifičnih pripetljajev v obsežni podatkovni zbirki.¹⁵ Zaradi tega in drugih prej naštetih prednosti sistemov se število kliničnih raziskav poveča.² Potrebno pa se je zavedati, da se retrospektivna analiza na podlagi rutinsko zbranih podatkov razlikuje od analize na podlagi prospektivnega zbiranja uniformiranih in popolnejših podatkov.¹⁸ Veljavnost oziroma točnost merjenih podatkov pri avtomatskem zapisu

zna biti včasih vprašljiva.¹ Tako na primer pri retrogradni raziskavi na podlagi podatkovne baze ASUI raziskovalec včasih brez kliničnega konteksta artefakta ne more prepoznati. Zato je potrebno razviti ustrezen sistem validiranja podatkov. V primeru retrospektivnih raziskav na podlagi pregleda podatkovnih baz predstavlja poseben izziv tudi ugotavljanje mejnih vrednosti oziroma sprejem dogovora glede specifičnih definicij. Tako je na primer miokardni dogodek med operacijo (npr. infarkt) po posegu s pregledom podatkovne baze včasih težko ugotoviti.

Slabosti uporabe ASUI

Pri slabostih velja poudariti nezadostno vertikalno integracijo. Informacije se ne prenašajo enostavno iz ene faze zdravstvene oskrbe do naslednje faze.² Omejeni sta interoperabilnost in kompatibilnost z drugimi elektronskimi ali bolnišničnimi sistemi. Zaenkrat med ponudniki ne obstajajo standardi ASUI. Obstaja tudi problem relativne nemobilnosti, saj so ASUI tipično dostopni preko pisarniških računalnikov, medtem ko se ocene pred in po operaciji pogosto izvajajo ob postelji. Treba se je še zavedati, da se v manjši ustanovi začetni izdatek morda ne bo hitro povrnil. Poleg tega zahtevata začetno usposabljanje in uvajanje sistema precej časa in truda.

Nevarnosti uporabe ASUI

Poleg priložnosti se je potrebno zavedati še nevarnosti uporabe ASUI. Avtomatski zapis lahko negativno vpliva na pozornost anesteziologa, čeprav nekatere študije tega ne dokazujejo.¹³ Pri velikem številu zelo kratkih posegov lahko uporaba ASUI poveča porabo časa in tako upočasni obrat v operacijski sobi.⁵ Poleg tega lahko nepopolni ali protislovni vnosi podatkov zmanjšujejo koristi tehnologije in imajo lahko tudi sodnomoedicinske posledice.³ Nevarno je še čezmerno ustvarjanje prostotekstovnih vnosov.^{3,5} Če mora klinik vnesti prosti tekst, je namreč manj verjetno, da bo vnos podatkov popoln. Po drugi strani vnos podatkov po vnaprej definiranim seznamu izborov vodi v popolnejšo dokumentacijo.³ Potrebno se

je izogibati tudi ustvarjanju težko dostopnih mest vnosa podatkov (npr. preveliko število kodiranih dogodkov v izbirni listi) in zaslonov z velikim številom neuporabnih polj. Kliniki namreč raje izberejo dogodek iz predloge, kot pa ga poiščejo v katalogu dogodkov. Izbire morajo biti zato enostavno dostopne. Za popolni vnos podatkov bi morale biti dovolj minimalno število korakov. Za izboljšanje dokumentacije je možno uporabiti tudi obvezna polja in avtomatske opomnike za manjkajoče podatke.^{3,10} Poleg naštetega se je potrebno zavedati še potencialne nevarnosti nespametne izbire obveznih podatkov in pogojno zahtevanih podatkov. Ena izmed možnih posledic je, da manjkajo bistveni medicinski podatki.³

Pri uporabi sistemov ASUI lahko neprepoznane motnje/napake v delovanju sistema vodijo v izgubo pomembnih podatkov tudi pri sicer avtomatskem beleženju podatkov.² Obstaja še možnost vnosa artefaktov v elektronski zapis.^{2,13} To težavo je možno rešiti s popravkom artefaktov pred dokončanjem anestezijskega zapisa.¹³ Večina centrov uporabnikom ASUI dovoljuje spreminjanje avtomatsko zapisanih podatkov, pridobljenih iz monitorjev bolnika.^{7,10} Potrebno pa se je zavedati, da se modifikacija podatkov brez ustrezne razlage lahko oceni kot poizkus prikritja neustrezne zdravstvene oskrbe.⁷ Ob ugotovitvi artefaktov je zato primerneje dodati razlago kot pa popravljati vrednosti. Raziskava pojavnosti modifikacije podatkov v univerzitetnih centrih, kjer je bil ASUI v uporabi več let, je sicer pokazala, da je takšno spreminjanje splošna praksa, katere posledica je zmanjšana variabilnost intraoperativnih podatkov.¹⁰ V skoraj vseh primerih je rezultat takšnega spreminjanja podatkov "glajenje" anestezijskega zapisa. Vsi uporabniki ASUI bi se zato morali zavedati, da je možno zahtevati zapis, ki vsebuje vse popravke in spremembe, ki jih ustvari uporabnik ASUI. Razloge za popravke je zato potrebno vselej ustrezno dokumentirati.

V nekaterih primerih lahko ASUI tudi povečajo izpostavljenost kazenski odgovornosti.¹¹ Če se anesteziolog pri oceni stanja bolnika preveč zanaša na fiziološke monitorje, lahko prepozno prepozna prekinitev prenosa podatkov. Zato je potrebno popol-

nost elektronskega anestezijskega lista ne prestando spremljati. Izboljšanje programske opreme z uvedbo ustreznih opozoril ob prekinitvi podatkovnih tokov lahko pomaga preprečiti takšne neljube dogodke. Dobra ergonomska postavitev monitorja lahko prav tako prispeva k pravočasnemu prepoznavanju težav. Poleg tega si morajo vsi člani anestezijskega tima medsebojno poročati o vseh ugotovljenih napakah sistema. Pravočasna in ustrezna komunikacija namreč daje več možnosti za reševanje tehničnega problema.

Uporabniki ASUI se morajo tudi zavedati, da programska oprema vedno ne zabeleži dogodkov, ki lahko razložijo fiziološke spremembe ali artefakte. Nenadno spremembo arterijskega tlaka je včasih možno razložiti s spremembo lege bolnika in zakasnelo prilagoditvijo višine lege senzorja krvnega tlaka. Takšni podatki se lahko napačno interpretirajo, če sprememba lege in prilagoditev višine senzorja nista ustrezno dokumentirani.

Med uporabniki je potrebno spodbujati sprotno vnašanje podatkov. Časovno neustrezen vnos dogodkov s poznejšo prilagoditvijo časa je možno odkriti s pregledom podatkovne baze. Zato zahteva uporaba teh sistemov prilagoditev nekaterih uveljavljenih delovnih navad. Sprejeti je treba odločilno politiko, ki onemogoča vnaprejšnje beleženje predvidenih dogodkov. Včasih pravočasen vpis dogodka ali postopka ni mogoč, potrebno pa se je izogniti predčasnemu vpisu, to je vpisu tistih dogodkov ali postopkov, ki se še niso zgodili oziroma bili izvedeni.

Izbira in uvedba ASUI

Načrtovanje uvedbe in tim za izvedbo

Načrtovanje uvedbe ASUI se tipično začne eno do dve leti pred pričetkom dela z ASUI.⁶ Izkušeno vodstveno oddelčno in računalniško osebje, ki je dolgoročno zainteresirano za delo z ASUI, bodisi zaradi kliničnih ali administrativnih interesov, mora najprej pripraviti dokument, ki specifikira načrtovano funkcionalnost ASUI in vodi tim pri oceni izdelkov ASUI. Tim mora nato določiti specifične minimalne standarde sto-

ritev in potrditi kompatibilnost programske in strojne opreme ASUI z obstoječim kliničnim delovnim procesom, protokoli oskrbe bolnikov in zahtevanimi postopki varnosti, dokumentacije in zaračunavanja stroškov. Tim naj bi vključeval predstavnike s področja informacijske tehnologije, anesteziologije, kirurgije ali kirurških storitev, zdravstvene nege, medicinske dokumentacije, tehnične podpore, zagotavljanja kakovosti, sprejema bolnikov, zaračunavanja stroškov, izpolnjevanja zakonskih zahtev, laboratorijske medicine, farmacije, upravljanja s pripomočki, izobraževanja zaposlenih in varnosti. Izmed teh naj bi sicer samo nekaj ključnih članov aktivno sodelovalo v celotnem postopku izbire in izvedbe.

Specifične potrebe anesteziološkega oddelka in bolnišnice

Nekatere bolnišnice se za ASUI odločijo iz varnostnih razlogov in kliničnih prednosti, druge zaradi ekonomskega učinka.¹⁵ Upravičenost investicije je odvisna od že obstoječe upravljalne, finančne in stroškovne prakse v posamezni ustanovi. Proces izbire in uvedbe ASUI sta velik izziv in zahtevata posebno pozornost, če hočemo maksimizirati koristi sistema. Za pridobitev vseh koristi sistema je pogosto potrebno prilagoditi tudi notranje procese. Anesteziološki oddelki in bolnišnice, ki želijo uvesti ASUI, bi morali pripraviti svoje zahteve za specifične potrebe, saj neprilagojen ASUI ponavadi ni dovolj za doseganje dodatne vrednosti.¹⁹ Pri pripravi specifičnih potreb bi se morali zanašati na ustrezno strokovno literaturo.

Veliko bolnišnic želi zadostiti vsem potrebam z enotno rešitvijo enega samega proizvajalca. Zato večinoma izbirajo ponudnike, ki ponujajo sisteme, ki pokrivajo več različnih področij. Za funkcijo ASUI tako najverjetneje niso optimalna izbira. Odgovorni za uvajanje ASUI morajo v tem primeru stremeti k izbiri tistega izdelka, ki omogoča največji nadzor in je dobro prilagodljiv. Potrebno se je zavedati, da veliko sistemov ASUI, ki so na trgu, medsebojno ne komunicira. Pri nezmožnosti popolne komunikacije med različnimi sistemi gre najverjetneje samo za trenutno omejitve. Zato bi bila

uzakonitev enega samega sistema za celotni državni prostor neproduktivna. ASUI se namreč hitro izboljšujejo na področju prilagodljivosti in funkcionalnosti.²

ASUI že dolgo niso več samo skrbniki avtomatskih zapisov. Večina ASUI tako omogoča končnim uporabnikom tudi dostop do podatkov, pomembnih za management, zagotavljanje kakovosti in znanstveno raziskovanje. Postopek izbire ASUI je zato kompleksen. Potreben je previden pristop, ki mora pretehtati vse možne prednosti, ki jih posamezen sistem nudi. Odločitev za nabavo ASUI se dotika vseh vidikov anestezijskega oddelka, a tudi velikega števila drugih področij, med drugim kliničnega dela, stroškov, pogodb, zagotavljanja kakovosti, medicinske dokumentacije, sprejemanja bolnikov, informacijske tehnologije in varnosti. Pred nabavo ASUI je zato potrebno razmisliti o obsegu sistema, aktivnostih, ki jih bo sistem obvladoval, integraciji z obstoječimi delovnimi procesi, krajih in področjih, ki jih bo sistem podpiral, možnostih povezave z že obstoječimi sistemi, namestitvi in testiranju, začetnem in neprestanem izobraževanju, nadomestnih sistemih in ukrepih v primeru težav z delovanjem sistema.

Zapisovanje med operacijo zajema elektronski prenos podatkov iz monitorjev in ročni vnos dogodkov. Idealno bi moral biti uporabniški vmesnik dovolj prilagodljiv, da bi uporabniki lahko vpisovali podatke sproti na način, ki bi dopolnjeval obstoječi delovni proces in zato ne bi bilo treba spreminjati delovne procese. Zavedati se je treba, da vsak ASUI ne omogoča podpore pri kliničnem odločanju (npr. vodenje pri odmerjanju zdravil glede na težo bolnika), ki lahko izboljša kakovost oskrbe in tudi zmanjša stroške zdravljenja. Večina sistemov pa omogoča opozorila ob alergiji bolnika na določeno zdravilo ali medsebojnem delovanju med zdravili. Anestezijski oddelki se morajo že pred oddajo prošnje za ponudbo odločiti, katere dodatne možnosti so nepogrešljive. Predstavitve v živo ali obiski obstoječih strank znajo biti zelo koristni. Posebno pozornost je potrebno nameniti fizični namestitvi in značilnostim klinične delovne postaje, ki lahko zelo vplivata na celotno uporabnost določenega sistema.

Perioperacijski moduli

Ena pogostih napak pri namestitvi ASUI je preprosta zamenjava papirja z elektronskim sistemom brez ustrezne prilagoditve delovnih procesov.² S takšnim pristopom ne moremo zagotoviti vseh prednosti teh sistemov. Uporabo teh sistemov je mogoče razširiti na perioperacijsko oskrbo.⁴ Možno je vključiti različne vidike anestezije, med katerimi so tudi stroški, management osebja in virov in kakovost oskrbe. Veliko ASUI ponuja module za perioperacijsko oceno, klinično odločanje in napredna orodja managementa za izboljšanje procesov.² Ena glavnih prednosti teh modulov je možnost prenosa nekaterih podatkov (npr. starost bolnika, alergije itd.) v operacijski zapis.¹⁵ Potrebno se je zavedati, da se ti moduli glede na njihov obseg in možnosti lahko zelo razlikujejo.²

Kompatibilnost

Iskanje za anestezijo pomembnih podatkov v različnih informacijskih sistemih, ki medsebojno niso kompatibilni, lahko vpliva na zmanjšanje kakovosti in učinkovitosti zdravstvene oskrbe.¹ Pri kompatibilnosti informacijskih sistemov in s tem omogočenim avtomatskim vnosom za anestezijo pomembnih podatkov v anestezijski zapis iz modulov pred operacijo in drugih podatkovnih baz, lahko anesteziolog posveti večji del svojega časa komunikaciji z bolnikom. Eden od velikih izzivov anesteziologov je namreč vzpostavitev zaupanja bolnika v zelo kratkem času v sicer pogosto zelo stresnem okolju. Premišljen pogovor z bolnikom o načrtu anestezije in možnostih deluje na bolnika pomirjujoče in zmanjša verjetnost pritožbe ob neželenih dogodkih.

Predano osebje

Uvedba in vzdrževanje ASUI v bolnišnici, katere anesteziološki oddelk pokriva različne kirurške specialnosti, tipično zahteva predano osebje.⁹ Pred uvedbo je pametno zagotoviti vsaj najnujnejše število predanega osebja. Potreben je izkušen anesteziolog, ki ima željo po poglobljenem delu z ASUI in ima za to primerno računalniško znanje.

Dobro mora poznati vse delovne procese na anesteziološkem oddelku, kjer bo ASUI. Razumeti mora zmožnosti in omejitve ASUI in sodelovati pri izbiri produktov in storitev tako, da se bodo zmožnosti ASUI kar najbolje ujemale s kliničnimi potrebami. Druga ključna oseba je odgovorna oseba iz računalniškega oddelka, ki bo skrbela za vzdrževanje ASUI in primerno povezanost s preostalimi računalniškimi sistemi v bolnišnici (npr. računalniški sistem laboratorijskih vrednosti). Računalniški oddelk naj bi po potrebi skrbel tudi za podporo drugim poslovnim funkcijam (npr. stroškovni oddelk). Poleg prvih dveh je ključna še predana oseba v tehnični podpori, ki dobro razume ozadje delovanja informacijskih sistemov in bo skrbela za vzpostavitev, vzdrževanje in odpravljanje težav fizičnih povezav in vmesnikov med anestezijskimi aparati, operacijski monitorji in ASUI. Tovrstna pomoč mora biti prisotna ali vsaj dosegljiva na klic vedno, ko je ASUI v uporabi.

Prošnja za ponudbo

Po sprejetju odločitve o celotni funkcionalnosti in obsegu projekta je potrebno pripraviti prošnjo za ponudbo.¹⁵ Namen prošnje je natančen opis specifičnih zahtev predlagane namestitve, opis področij, na katere bo sistem vplival in opis kliničnih dejavnosti, ki naj bi jih sistem podpiral. Potrebno se je zavedati, da je zamenjava ponudnika ASUI lahko zelo draga, kar pomeni, da mora biti že prva izbira pravilna.⁵ Dobavitelje je potrebno zaprositi, da v ponudbe vključijo vsaj po postavkah razdeljene stroške namestitve strojne in programske opreme, možnosti izobraževanja in podpore, podrobne informacije glede garancije, stroške servisiranja, zmožnosti glede ukrepanja ob katastrofalnih dogodkih (npr. izpad električnega toka, težave z delovanjem strojne opreme in nedelovanje omrežja), vse potrebne vmesnike in zahteve omrežja, ki zagotavljajo popolno funkcionalnost sistema, stroške, povezane z namestitvijo sistema, čas in pogoje dostave ter stroške vzdrževanja in podpore.²

Načrt uvedbe

Po izbiri ASUI je potrebno narediti načrt uvajanja, ki vsebuje osnutek celostnega pristopa (postopni ali vse naenkrat) in časovni načrt.^{2,6} Potrebno je pripraviti še rezervni načrt za primer nepričakovanih težav.² Pričakovanja, da bo uvedba potekala gladko ali brez težav, niso realna.⁶ Četudi ASUI deluje dobro, se ne moremo izogniti pomanjkljivim elektronskim anestezijskim zapisom z napakami. Čeprav je dvojno zapisovanje naporno in časovno potratno, se prvih nekaj dni po uvedbi ASUI priporoča hkratna uporaba elektronskih in ročnih anestezijskih zapisov.

Arhiviranje in varnost

Pri ASUI obstajajo lahko nekatere pomanjkljivosti glede arhiviranja podatkov.⁸ Potrebno je izbrati primerno umestitev shranjenih podatkov, vključno s prostorom za shranjevanje varnostne kopije. Pomembno je določiti resolucijo časovnih intervalov za shranjevanje podatkov. Standardni petminutni interval dokumentiranja podatkov v primeru ročnega anestezijskega lista se z ASUI skrajšuje na ne več kot enominutni interval. To lahko poraja neracionalne skrbi, saj je verjetneje, da je višja resolucija podatkov bolj koristna, kot pa bi bila škodljiva.

Poleg ustreznega arhiviranja moramo ustrezno skrb nameniti tudi varnosti ASUI.¹⁹ Zavedati se moramo možnosti nepooblaščenega dostopa do elektronske baze podatkov. Dobra stran ASUI je, da je v nasprotju z ročnim anestezijskim listom ukraden ali izgubljen papirnato dokumentacijo možno reproducirati. Da do nepooblaščenega dostopa do zaupnih podatkov ne bi prišlo, je potrebno vzpostaviti ustrezne varnostne mehanizme. Dostop mora biti zaščiten z geslom.⁶ Različnim uporabnikom je potrebno zagotoviti različna pooblastila oziroma različne stopnje dostopa do podatkov. Vsi uporabniki ASUI tako na primer ne potrebujejo dostopa do osebno zaupnih kliničnih podatkov. Potrebno je narediti seznam avtoriziranih uporabnikov in ga tudi sproti vzdrževati. Klinikom mora ASUI generirati elektronski podpis.

Izobraževanje uporabnikov

Za maksimiziranje koristi uvedbe ASUI je potrebno na sistemu trenirati vse končne uporabnike, tako zdravstveno kot tudi nezdravstveno osebje (administracija, tehnična podpora itd.).¹⁵ To je najbolje izvesti z ločenim izobraževanjem, prilagojenim različnim skupinam uporabnikov. Večino dobaviteljev sistemov svetuje dostopnost podpornega osebja v prvih tednih po uvedbi sistema. Uvodno izobraževanje naj bi se izvedlo malo pred začetkom uporabe sistema. To omogoča prakso na podlagi sveže pridobljenega znanja in s tem utrjevanje naučenega. Zaradi lažje tehnične podpore bi morali biti vsi uporabniki seznanjeni tudi z reševanjem osnovnih težav z delovanjem sistema, kot je na primer ponovni zagon delovne postaje.⁶ Manjše število uporabnikov naj bi obsežneje trenirali, da bi lahko pomagali pri treniranju novih uporabnikov in pomagali pri reševanju težav drugih, manj izkušenih uporabnikov. Sprememba delovnega procesa in treniranje uporabnikov zaradi uvedbe ASUI ponavadi povzroči odpor nekaterih uporabnikov. Pogoste so pritožbe, povezane z uporabniškim vmesnikom in postavitvijo strojne opreme. Kliniki pa prej ali slej ugotovijo, da ASUI izboljša kakovost njihove prakse in zato redko vztrajajo pri uporabi ročnih anestezijskih zapisov.

Uniformiranost podatkov

Pred začetkom uporabe ASUI je potrebno opredeliti specifične podatkovne elemente in dogodke.⁶ Definicije lahko namreč variirajo znotraj različnih kliničnih praks in včasih tudi znotraj posameznih ustanov. Tako lahko na primer obstajajo različne definicije indukcije anestezije (npr. predpis hipnotika ali preoksigenacija). Uniformiranost podatkov je med drugim pomembna za zaračunavanje stroškov, poročanje in podporo kliničnim odločitvam.

Smernice za uvajanje ASUI

Zaradi vse večje pomembnosti in razširjenosti ASUI v Združenih državah Amerike je leta 2011 tudi odbor ASA o upravljanju informacij objavil dokument oziroma smer-

nice (ASA Committee on Information Management White Paper), ki članom ASA in drugim služijo kot pomoč pri izbiri in uvajanju ASUI.²⁰ Teme zajemajo informacije o izbiri in nakupu sistema za optimalno izmenjavo podatkov, informacije o interoperabilnosti, podpori odločanja, merah kakovosti, smiselni uporabi in izmenjavi podatkov, koristih in nevarnostih. Dokument predstavlja pomemben vir informacij za vsak oddelek ali ustanovo, ki se odloča za morebitno uvedbo ASUI.

»CompurRecord« kot primer ASUI

CompurRecord, ki je bil uveden v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, lahko poveča učinkovitost in uspešnost pred-, med- in postoperativne anestezijske oskrbe.²¹ Sistem je možno integrirati z drugimi informacijskimi sistemi bolnišnice. Predoperativni moduli pomagajo pri minimizaciji zamud in odpovedi posegov. Lahko se prikažejo tudi prejšnji zapisi o bolniku. Intraoperativni moduli so oblikovani tako, da avtomatizirajo večino dokumentacije. Posege, ki potekajo, je mogoče prikazati na drugih računalnikih v omrežju. Za hitrejšo vnašanje podatkov se lahko za različne posege prilagodijo "tipke dogodkov" (*angl.* Event keys). Poleg tega je možno ustvariti različne predloge (*angl.* Templates), ki tako čim bolj ustrezajo določenim posegom ali preferencam uporabnika. Sistem je zmožen tudi prikazovati opozorila (npr. stroškovna opozorila ali opozorila o alternativni izbiri zdravil). Pooperativni moduli uporabnika vodijo skozi komentarje in končne zapiske o stanju bolnika in tako pospešijo zaključek primera. Dodatni modul avtomatizira večino sestrške dokumentacije v zbujevalnici. Tako nastali anestezijski zapisi so dragocen vir podatkov za raziskave, administracijo in upravljanje s tveganjem. Podatkovna baza je odprta in dostopna z večino orodij za poročanje. Specializirana vgrajena poročila lahko analizirajo učinkovitost osebja, izkoriščenost virov, izide, stroške in ostalo. Modul za zagotavljanje kakovosti (*angl.* Quality assurance module) sledi naporom za zagotavljanje kakovosti in ga je možno konfigurirati

v skladu s smernicami določene ustanove. Raziskovalni modul (*angl.* Research module) omogoča uporabnikom dostop do vseh podatkov v zgoščenih elektronskih zapisih in tako olajša raziskovalno delo.

Osebnostne izkušnje z ASUI

Naše izkušnje pri delu z ASUI so v glavnem pozitivne. Uporabniki se v času uvajanja niso huje pritoževali. Razlog za to je verjetno postopno uvajanje s prehodnim obdobjem, v katerem je bil ASUI samo opcijsko orodje. Zato so bili prvi uporabniki večinoma podporniki uvedbe takšnega sistema. Nasprotniki ASUI so bili v glavnem nevesči dela z računalnikom ali pa so bili zaskrbljeni zaradi vpliva na izpostavljenost strokovne odgovornosti. Opcijski pristop je uspešno zmanjšal odpor pri uporabnikih. Poleg tega so nove uporabnike v glavnem trenirali na resničnih primerih prav večji uporabniki. Tako je bilo možno preprečiti večje težave pri delu z ASUI in dodatno zmanjšati odpor. Gladko uvajanje sistema namreč pozitivno vpliva na sprejetje ASUI.¹³

Opazili smo, da delo z ASUI vpliva na komunikacijo in odnose med člani anestezijskega tima. Zaradi enotnega gesla za delo z ASUI je elektronski vnos podatkov onemogočal razlikovanje vpisov različnih uporabnikov. Poleg tega nekatere pomembne podatke, ki so bili sicer razvidni iz papirnatega ročnega zapisa, ni bilo mogoče razbrati iz podatkov, prikazanih na zaslonu ASUI (npr. znane alergije bolnika). Brez ustrezne komunikacije lahko takšne razlike privedejo do nezadovoljstva ali nezaupanja. Nekateri člani anestezijskega tima so lahko nezadovoljni tudi zaradi občutka zmanjšane pomembnosti njihove vloge. Te težave bi bilo možno obiti z jasno opredelitvijo odgovornosti in nalog posameznega člana anestezijskega tima pri uporabi ASUI.

Glede na izkušnje pri delu z ASUI želimo poudariti še nekatere dodatne predloge za uspešno in učinkovito delo z ASUI. Menimo, da je na začetku smiselno uvesti ASUI samo kot opcijsko orodje. V tem obdobju so možni tako elektronski kot lastnoročni zapisi. Pričakovati je treba vpliv ASUI na komunikacijo med člani anestezijskega tima. Če

je potrebno, naj se avtoritete, odgovornosti in naloge članov anestezijskega tima jasno opredelijo. Menimo tudi, da je smiselno, da vse nove uporabnike trenirajo na resničnih primerih »v živo« samo izkušeni uporabniki.

Zaključek

Samo zamenjava ročnega zapisa z elektronskim zapisom ne bo prinesla želenih učinkov ASUI. Obseg dela z ASUI je potrebno načrtovati že pred nabavo sistema, saj je lahko kasnejše širjenje obsega dela težavno in tudi dražje. Da bi v celoti izkoristili zmožnosti ASUI, je uporabo potrebno razširiti tudi na področje perioperacijske oskrbe in raziskovalnega dela. Tudi nekaterim podpornim funkcijam oziroma oddelkom so lahko podatki, pridobljeni z ASUI, v veliko pomoč. Koristi ASUI bi se morali zavedati tudi vodstveni delavci, saj jim takšen sistem lahko nudi precejšnjo pomoč pri nekaterih pomembnih odločitvah.

Pred uvajanjem ASUI se morajo oddelki in bolnišnice zavedati, da pazljivo načrtovanje, namestitve in po meri narejen oziroma prilagojen ASUI močno vpliva na celotno uporabnost in koristi določenega sistema. Vedeti morajo še, da uspešna uvedba in učinkovito vzdrževanje sistema nista mogoča brez predanega osebja. Že pred uvajanjem sistema je potrebno biti pozoren na vse skrbi bodočih uporabnikov in jih ustrezno nagovoriti. Zavedati se je potrebno tudi vpliva na komunikacijo in odnose med uporabniki sistema in drugimi zaposlenimi. Takšne vplive je potrebno predvideti že vnaprej in po potrebi redefinirati osebne interakcije. Na koncu se morajo vsi uporabniki ASUI še zavedati, da je nemogoče vnaprej predvideti vse vplive in težave, do katerih lahko pride delo z ASUI.

Seznam kratic:

- ASA–American Society of Anesthesiologists
- ASUI–Anestezijski sistemi za upravljanje informacij
- PSPN analiza–Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti

- SWOT analysis–Analysis of strengths, weaknesses, opportunities and threats

Literatura

- Kadry B, Feaster WW, Macario A, Ehrenfeld JM. Anesthesia Information Management Systems: Past, Present, and Future of Anesthesia Records. *Mt Sinai J Med* 2012; 79: 154–65.
- Ehrenfeld JM. Anesthesia Information Management Systems. A Guide to Their Successful Installation and Use. *Anesthesiology News* 2009; 35(9): 1–8.
- Driscoll WD, Coubia MA, Peterfreund RA. An Observational Study of Anesthesia Record Completeness Using an Anesthesia Information Management System. *Anesth Analg* 2007; 104(6): 1454–61.
- Feldman JM. Do Anesthesia Information Systems Increase Malpractice Exposure? Results of a Survey. *Anesth Analg* 2004; 99: 840–3.
- Balust J, Macario A. Can anesthesia information management systems improve quality in the surgical site? *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22: 215–22.
- Muravchick S, Caldwell JE, Epstein RH, Galati M, Levy WJ, O'Reilly M et al. Anesthesia Information Management System Implementation: A Practical Guide. *Anesth Analg* 2008; 107: 1598–608.
- Epstein RH, Vigoda MM, Feinstein DM. Anesthesia Information Management Systems: A Survey of Current Implementation Policies and Practices. *Anesth Analg* 2007; 105: 405–11.
- Sandberg WS, Sandberg EH, Seim AR, Anupama S, Ehrenfeld JM, Spring SF, et al. Real-Time Checking of Electronic Anesthesia Records for Documentation Errors and Automatically Text Messaging Clinicians Improves Quality of Documentation. *Anesth Analg* 2008; 106(1): 192–201.
- Sandberg WS. Anesthesia Information Management Systems: Almost There. *Anesth Analg* 2006; 107(4): 1100–2.
- Wax DB, Beilin Y, Hossain S, Lin HM, Reich DL. Manual Editing of Automatically Recorded Data in an Anesthesia Information Management System. *Anesthesiology* 2008; 109: 811–5.
- Vigoda MM, Lubarsky DA. Failure to Recognize Loss of Incoming Data in an Anesthesia Record-Keeping System May Have Increased Medical Liability. *Anesth Analg* 2006; 102: 1798–802.
- Lesser JB, Sanborn KV, Valskys R, Kuroda M. Severe Bradycardia during Spinal and Epidural Anesthesia Recorded by an Anesthesia Information Management System. *Anesthesiology* 2003; 99(4): 859–66.
- Benson M, Junger A, Quinzio L, Michel A, Sciuk G, Fuchs A, et al. Data Processing at the Anesthesia Workstation: from Data Entry to Data Presentation. *Method Inform Med* 2000; 39: 319–24.
- Kheterpal S, Gupta R, Blum JM, Tremper KK, O'Reilly M, Kazanjian PE. Electronic Reminders Improve Procedure Documentation Compliance and Professional Fee Reimbursement. *Anesth Analg* 2007; 104(3): 592–7.
- Ehrenfeld JM, Rehman MA. Anesthesia information management systems: a review of functionality and installation considerations. *J Clin Monit Comput* 2011; 25(1): 71–9.
- Reich DL, Kahn RA, Wax D, Palvia T, Galati M, Krol M. Development of a Module for Point-of-care Charge Capture and Submission Using an Anesthesia Information Management System. *Anesthesiology* 2006; 105: 179–86.
- Junger A, Benson M, Quinzio L, Michel A, Sciuk G, Brammen D, et al. An Anesthesia Information Management System (AIMS) as a Tool for Controlling Resource Management of Operating Rooms. *Methods Inf Med* 2002; 41: 81–5.
- Junger A, Hartmann B, Benson M, Schindler E, Dietrich G, Jost A, et al. The Use of an Anesthesia Information Management System for Prediction of Antiemetic Rescue Treatment at the Postanesthesia Care Unit. *Anesth Analg* 2001; 92: 1203–9.
- Abelson TI. The electronic medical record: Learning to swim. *Cleve Clin J Med* 2010; 77(7): 415–9.
- ASA Committee on Information Management. White paper. Anesthesia Quality Institute Mar 2011. Dosegljivo na: www.aqihq.org/resources.aspx.
- CompuRecord. Anesthesia information and workflow management system. Koninklijke Philips Electronics N.V. Product's Brochure, 2006.

infection, swab, susceptibility
of bacteria