

Izboljševanje procesov v zdravstvu na znanstvenih osnovah s statistično kontrolo procesov

Scientifically based process improvement in health care with statistical process control

Jerneja Rožman, Andrej Robida

Center za izboljševanje kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave – www.prosunt.si

Korespondenca/ Correspondence:

Andrej Robida, Blejska cesta 13, Zasip, 4260 Bled, e-mail: andrej.robida@telemach.net

Ključne besede:

izboljševanje kakovosti; varnost bolnikov; statistična kontrola procesov; merjenje

Key words:

quality improvement; patient safety; statistical process control

Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2014; 83: 18–27

Prispelo: 15. nov. 2012,
Sprejeto: 8. maj 2013

Izvleček

Izhodišča: Statistična kontrola procesov se od tradicionalne biomedicinske statistike loči predvsem v tem, da časovno analizira podatke tako kot v času nastajajo, jih grafično prikaže in omogoča odločanje o procesih na znanstvenih osnovah. Namen članka je prikazati uporabo statistične kontrole procesov pri izboljševanju zdravstvene prakse.

Metode: Uporabili smo primer padcev bolnikov v bolnišnici z uporabo časovne karte in u-karte ter primer okužb mesta operacije z uporabo g-karte.

Rezultati: V primeru padcev bolnikov smo s statistično kontrolo procesov ugotovili specialne vzroke variabilnosti, ki brez tega ne bi bili razvidni. Ugotovitev, za kakšne vsebinske vzroke specialne variabilnosti gre, pa lahko poiščejo le tisti, ki delajo v procesu preprečevanja padcev. V primeru okužbe mesta operacije pa smo našli s pomočjo g-karte, da ukrep uporabe novega materiala za pokrivanje kirurških ran z namenom izboljšati celjenje ni deloval. S spremembo postopka priprave mesta operacije pa je g-karta pokazala, da se je stopnja okužbe zmanjšala.

Zaključek: S statistično kontrolo procesov ločimo med specialnimi in splošnimi vzroki variabilnosti, kar je pomembno, saj splošni vzroki variabilnosti zahtevajo drugačno strategijo izboljševanja procesov kot specialni vzroki.

Abstract

Background: For better performance, it is crucial to continuously improve quality and patient safety based on the science of quality and patient safety and the usage of appropriate tools such as statistical process control. The aim of this article is to describe statistical process control in the continuous improvement of healthcare processes.

Methods: Patient falls and surgical site infections were studied using a run chart, u-chart, and g-chart.

Results: In the case of patient falls special causes of variation were depicted.

However, these are only statistical conclusions, whereas the content of the causes can be found only by those who work in the process of fall prevention.

In the case of surgical site infection, the use of a new wound covering material was abandoned because the g-chart showed failure to improve the process. The g-chart showed that a different type of preparation of the surgical site with hair cutting instead of shaving showed a decrease in infection rates.

Conclusion: Statistical process control can differentiate between common and special causes of process variability. The importance of this distinction is in the employment of different strategies for process improvement.

Uvod

Vedno več ljudi v zdravstvu se pogovarja o kakovosti, a razmeroma malo je ustanov, ki so se resno in sistematično lotile izboljšav. Poleg tega vsaka skupina deležnikov v zdravstvu kakovost razume po svoje, kar je nevarno, če gledamo na kakovost samo z vidika ene skupine.¹ Najslabše je mišljenje, da orodij in tehnik kakovosti ni treba uporabljati, saj v zdravstvu že tako ali tako delamo kakovostno in da je za kakovost zdravstvene obravnave in varnost bolnikov dovolj že usposobljenost in skrbnost zdravnikov in drugih zdravstvenih strokovnjakov. Da bi dosegali nenehno izboljševanje kakovosti ni dovolj, da delamo kar najbolje, kakor zmoremo. Bolnike naj bi obravnavali na podlagi znanstvenih dokazov, kar pa se dogaja le v približno polovici primerov. Tako se soočamo z ogromno vrzeljo (odklonom, variabilnostjo) med tistim, kar bi moralo biti, in tistim, kar se v resnici dogaja.²⁻⁴ Brez merjenja naše vsakdanje prakse se tega problema neupravičene variabilnosti ne zavedamo, ker nekaj, o čemer ne vemo nič, enostavno ne obstaja. Dokler naše vsakdanje prakse ne izmerimo, se lahko izgovarjamo, da se nek nezaželen izid ne dogaja pogosto, morda tu in tam, ali pri tem ali onem zdravniku. Ker je pri nenehnem izboljševanju zdravstvene prakse merjenje nepogrešljivo, moramo, preden se lahko resno lotimo izboljševanja, svoje delo izmeriti. Meritve so pomemben del modela izboljševanja kakovosti. Model sestavljajo tri vprašanja: kaj želimo doseči; kako bomo vedeli, da je sprememba pripeljala do izboljšave; ali spremembo uvesti v proces, ali jo zavreči, ali pa prirediti. Ta vprašanja povežemo s krogom NIPU – Načrtuj-Izvedi-Preveri-Ukrepij (*angl.* Plan-Do-Study Act, PDSA).⁵

V Sloveniji na nekaterih kliničnih področjih merimo kazalnike kakovosti.⁶⁻¹¹ Ko se lotimo merjenj, se je dobro spomniti, da je vsak sistem sestavljen iz struktur, procesov, izidov in vzorcev, vsakega od teh sestavnih delov pa je moč meriti.¹² Tako lahko dobimo kazalnike struktur, procesov, izidov in vzorcev. Vendar nam sami kazalniki ne povedo kaj dosti, če jih razumemo ločeno od sistema, kjer nastajajo.

Navajeni smo, da večkrat primerjamo posamezne rezultate v procesu ene z drugim, ker ne vemo, da ti lahko nastanejo slučajno in ne kot rezultat spremembe v procesu. Zato še vedno odločamo o tem, kako kazalnik izboljšati, kar »prek palca«, kar skoraj brez izjem vodi v poslabšanje namesto do izboljšav. Pri analizi izboljšav se zato večkrat zatekamo k prikazovanju in analizi podatkov le na tabele, stolpičaste in črtne diagrame in redkeje tudi na tradicionalne statistične metode. Tako lahko razlagamo svoje podatke le kvalitativno, o tem ali se »zdi« da je sprememba, ki smo jo uvedli pripeljala do izboljšave. Tudi če najdemo statistično značilne razlike, denimo med dvema obdobjema merjenja s pomočjo tradicionalnih statističnih metod, kot so t-test, F-test, hi-kvadrat in podobno, se nam lahko zgodi, da primerjamo med seboj procesa pred in po izboljšavi, ki nista stabilna in nas tako primerjave lahko zavedejo.¹¹

Pri strukturiranih raziskavah je uporaba tradicionalne statistike nepogrešljiva, a zbiranje dovolj velike količine podatkov je zamudno. Strukturirane raziskave, denimo prospektivne randomizirane kontrolne študije, so tudi drage in nepraktične, saj se izboljšave dogajajo v mikrosistemu, v prvi liniji, kjer poteka vsakdanja zdravstvena praksa. Zato je strukturirane raziskave težko izvajati, saj je primarna lastnost in dolžnost mikrosistemov, da opravijo svoje vsakdanje delo.¹⁴

Za odločanje o tem, ali sprememba pomeni izboljšavo ali ne, pomaga statistična kontrola procesov, ki je slovensko zdravstvo praktično ne pozna.

Statistična kontrola procesov

Samo s spremembami procesov, vzorcev in redkeje tudi struktur, lahko uspešno in učinkovito izboljšujemo kakovost in varnost zdravstvene obravnave. Statistične kontrole procesov imajo prednost pred tradicionalno statistiko v tem, da so podatki pri statistični kontroli procesov razporejeni časovno, pri tradicionalni statistiki pa so združeni v večje ali manjše skupine, ki ne upoštevajo njihovega časovnega porazdeljevanja. Statistična kontrola procesov ne zahteva matematične-

ga znanja in se jo da hitro naučiti, izvajamo pa jo lahko s pomočjo ne predragih računalniških programov. Zanj ne potrebujemo pomoči statistika, tako da jo lahko z lahkoto uporabljamo na lokalni ravni. Tako lahko odločamo o izboljševanju procesov na znanstvenih osnovah. Teorija statistične kontrole procesov pravi, da kateri koli proces vedno kaže nekaj variabilnosti.¹⁵ Statistična kontrola procesov na znanstveni način ločuje med nadzorovano variabilnostjo (splošni vzroki variabilnosti) in nenadzorovano variabilnostjo (specialni vzroki variabilnosti). Pri splošnih vzrokih variabilnosti je variabilnost vgrajena v proces, ker je del procesa samega. Proces je stabilen in predvidljiv znotraj statistično kontroliranih mej – zato govorimo o statistični kontroli procesov. To pomeni, da lahko proces napovemo vnaprej. Stabilnost procesa pa ni sinonim za dober proces. Uspešnost procesa je kljub temu, da je stabilen, lahko celo pod sprejemljivim standardom ali pod pričakovanji bolnika.¹³

Pri specialnih vzrokih variabilnosti se proces giblje nepredvidljivo zaradi nekega specifičnega vzroka, ki ni lasten procesu, in odstopa od njegovega pričakovanega delovanja. Specialni vzroki variabilnosti nam torej povedo, da gre za nenaravno variabilnost, ki ni lastna procesu, nastane pa zaradi nekkih dogodkov, sprememb ali okoliščin, ki prej za ta proces niso bili značilni ali vanj vgrajeni. Vsebine specialnega vzroka pa nam statistična kontrola procesov ne pove in jo poznajo samo tisti, ki v tem procesu delajo. Specialni vzroki variabilnosti so opozorila, ki kažejo, da je prišlo do poslabšanja ali pa do izboljšave procesa. Specialni vzroki variabilnost nam povedo, da je proces nestabilen, zunaj kontrolnih meja in ne deluje več tako, kot je deloval v preteklosti. Če specialnih vzrokov variabilnosti ne načrtujemo, ti največkrat pomenijo njegovo poslabšanje.¹⁶ Statistična kontrola procesov združuje tradicionalne statistične metode s časovno občutljivostjo praktičnega izvajanja izboljšav.

Med splošnimi in specialnimi vzroki variabilnosti je potrebno razlikovati, saj se metoda za izboljševanje procesov razlikuje glede na to, ali proces vsebuje splošne ali specialne vzroke variabilnosti. Kadar so v procesu prisotni splošni vzroki variabilno-

sti, moramo proces, če z njim nismo zadovoljni, spremeniti. Pri specialnih vzrokih variabilnosti pa ne spreminjamo celotnega procesa, ampak poiščemo razlog za specialni vzrok. Če je razlog negativen, ga je potrebno odstraniti, če je pozitiven pa ga lahko uporabimo kot idejo za izboljševanje. Pri izboljševanju kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave želimo, podobno kot v raziskavah, namenoma uvesti pozitivne specialne vzroke v proces.

Časovna karta

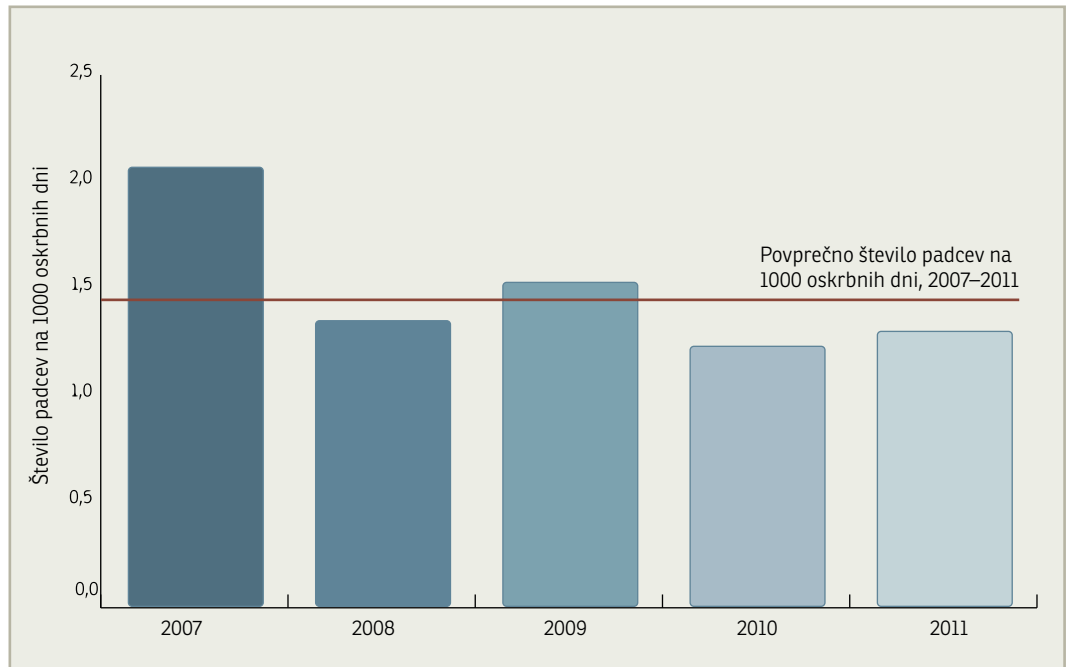
Najenostavnejša metoda statistične kontrole procesov je časovna karta. Omogoča nam spremljanje procesa v realnem času samega poteka procesa. Na grafičen način prikaže, kako poteka nek proces, ugotavlja splošne in specialne vzroke variabilnosti procesa, določa, ali so spremembe v procesu pripeljale do izboljšav, in omogoča preverjanje, ali smo te izboljšave uspeli tudi ohraniti.¹⁷ Je osnovna in objektivna metoda za ocenjevanje uspešnosti izboljšav, s katero se lahko izognemo subjektivni oceni nekega procesa in odločanju o izboljšavah "prek palca". Pravila določanja specialnih in splošnih vzrokov variabilnosti so opisana pri prikazu raziskave spremljanja padcev.

Kontrolne karte

Za ugotavljanje splošnih in specialnih vzrokov variabilnosti uporabljamo tudi kontrolne karte. Čeprav časovne karte in kontrolne karte služijo istemu namenu, to je razlikovanju med splošnimi in specialnimi vzroki, so kontrolne karte bolj občutljive. Kontrolne karte imajo poleg središčne linije tudi kontrolne meje, s katerimi dobimo dodatne teste za ugotavljanje specialnih vzrokov variabilnosti. Tako lahko ugotovimo specialne vzroke, ki bi jih samo s časovnimi kartami zgrešili.¹¹ Kontrolne karte določajo zmožnost procesa, ki ga trenutno uporabljamo. Če v prihodnje želimo drugačno raven uspešnosti, moramo uvesti v proces spremembo – to je uvesti moramo specialni vzrok.

Izbira kontrolne karte je odvisna od tipa podatkov, ki jih preučujemo. Uporaba ča-

Slika 1: Povprečno število padcev na 1000 oskrbnih dni.



sovnih in kontrolnih kart za izboljšave procesov omogoča:

- grafični prikaz podatkov uspešnosti delovanja procesa;
- ugotavljanje, ali so spremembe v procesu pripeljale do izboljšav;
- ugotavljanje, ali proces še naprej deluje uspešno po uvedbi izboljšave;
- omogočanje časovnega pogleda na podatke v primerjavi s stacionarnim pogledom, ki ga predstavljajo tradicionalne druge statistične metode;
- ne zahtevajo toliko podatkov kot tradicionalne statistične metode.¹⁸

Prikazali bomo dva primera uporabe statistične kontrole procesov. Prvi je spremljanje kazalnikov padcev bolnikov v regionalni bolnišnici v Sloveniji, kjer bomo opisali uporabo časovne karte in u-karte ter poudarili njuno koristnost v primerjavi s preprosto uporabljenim napačnim in zavajajočim prikazom rezultatov.¹⁹ Drugi primer bo prikazal prednosti g-karte pred tradicionalno statistično metodo pri primerjavi dveh obdobj merjenja pred in po uvedbi določene spremembe v procesu preprečevanja okužb, v neki bolnišnici v tujini.

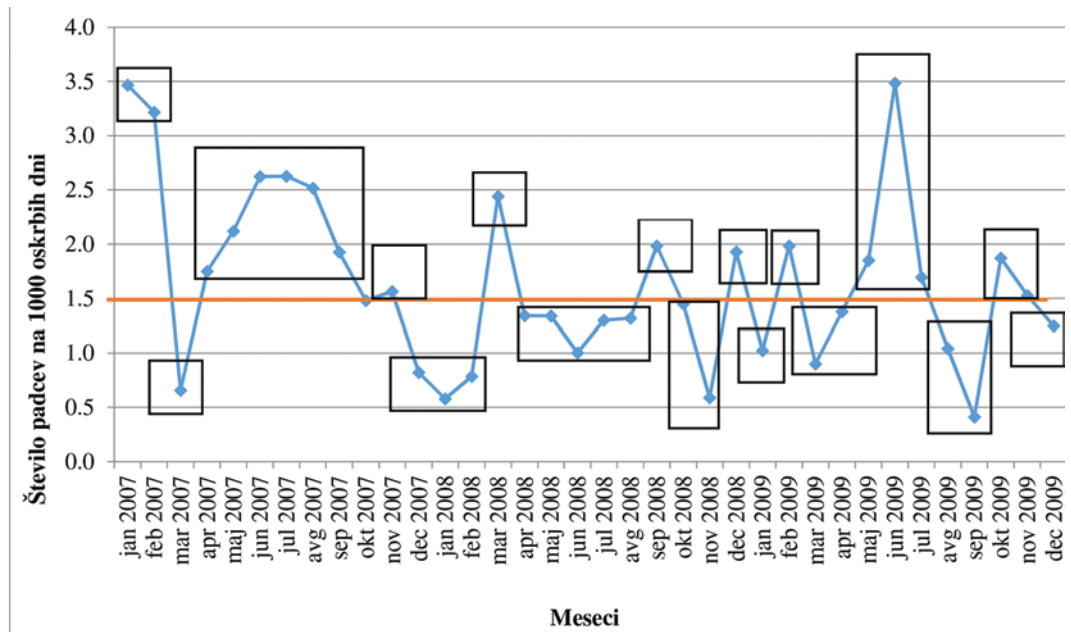
Prvi primer: padci bolnikov v bolnišnici

Namen raziskave je bil prikaz uporabe statistične kontrole procesov na primeru spremljanja padcev hospitaliziranih bolnikov.

V regionalni bolnišnici zbirajo podatke o padcih bolnikov/1000 oskrbnih dni po mesecih, tako da jih sporočajo iz vsakega oddelka in nato prikažejo za celotno bolnišnico. Za prikaz splošnih in specialnih vzrokov smo uporabili časovno in u-karto. U-karto smo izbrali zato, ker so padci opisna spremenljivka, pri kateri se štejejo neskladja (padci) in gre za neenako priložnost za dogodek. V bolnišnici se namreč ne zdravi enako število bolnikov vsak mesec in je zato priložnost za padce različna.¹¹ Da bi upoštevali razliko v priložnosti za padce zaradi različnega števila bolnikov na mesec, smo število padcev (vključno s štejem več padcev istega bolnika) delili z bolnišničnimi oskrbnimi dnevi na mesec. Tako smo dobili stopnjo padcev na število oskrbnih dni. Zaradi primerjave po mesecih smo izbrali število padcev na 1000 oskrbnih dni.

Za določitev specialnih vzrokov smo pri časovni karti upoštevali naslednja merila:^{13,17,18}

Slika 2: Časovna karta stopnje padcev bolnikov v bolnišnici v letih 2007 do 2009. Kvadrati pomenijo število sekvenc



- Število sekvenc. Določimo, kdaj je preveč ali premalo sekvenc. Sekvenca je sosledje zaporednih točk na isti strani mediane. Pomagamo si s tabelo Sweda in Eisenharta.²⁰ Specialni vzrok je prisoten, če je število sekvenc pod spodnjo mejo ali nad zgornjo mejo glede na število opazovanj z izločitvijo tistih podatkov, ki so na mediani.
- Kadar so 2 ali 3 zaporedne točke na isti strani središčne črte in obenem od nje oddaljene več kot 2 standardni deviaciji;
- kadar je prisoten trend ali premik v procesu.

Vrednosti za zgornjo in spodnjo kontrolno mejo se izračunajo iz podatkov in niso umetno postavljene.

Povprečje padcev v petih letih (2007 do 2011) je bilo 1,7/1000 oskrbnih dni (standardna deviacija (SD) 0,3). Najmanj jih je bilo leta 2010 (1,26/1000 oskrbnih dni) in največ leta 2008 (2,03/1000 oskrbnih dni). Slika 1 prikazuje povprečno število padcev na 1000 oskrbnih dni po letih.

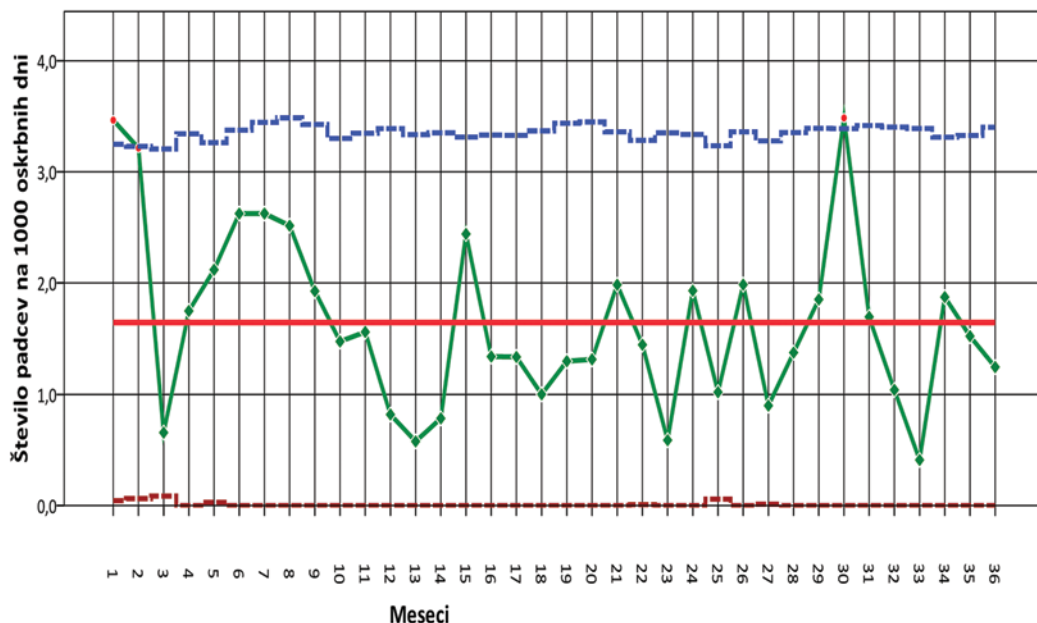
Posamezne točke časovne karte za leta 2007 do 2009 (Slika 2) kažejo stopnjo padcev na mesec. Srednja vrednost (mediana) je 1,5 padca na 1000 oskrbnih dni. Dve točki sta na mediani (oktober 2007, november 2009).

Prvi test za ločevanje med specialnimi in splošnimi vzroki variabilnosti je odkril 17 sekvenc. Spodnja meja za 34 podatkov je 12 sekvenc (tj. zaporednih točk na isti strani mediane), zgornja je 24; drugi test je pokazal, da ni bilo premika v procesu, saj je bila najdaljša sekvenca 6; tretji test ni zaznal trenda, ker je bilo najdaljše število naraščajočih/padajočih zaporednih podatkov samo 4 (mar. jun. 2007 in jul.-okt. 2007; mar.-jun. 2009; jun.-sept.2009); pri četrtem testu po-

- Pri u-karti je specialni vzrok prisoten:
- kadar je posamezna točka zunaj kontrolnih mej (3 standardne deviacije oddaljene od središčne črte);

Slika 3: U-karta padcev bolnikov v bolnišnici na 1000 oskrbnih dni po mesecih za leta 2007 in 2009.

Legenda:
 zgornja kontrolna meja — — —
 povprečje —
 spodnja kontrolna meja - - -
 kršitev pravila da ●
 ne ■



vezovalna črta ni izmenično skala nad ali pod mediano za 14 ali več zaporednih podatkov. Na časovni karti so bili torej prisotni splošni vzroki variabilnosti, čeprav je bila za januar in februar 2007 in junij 2009 stopnja padcev visoka in smo morda pričakovali, da je temu tako zaradi specialnih vzrokov variabilnosti.

Če upoštevamo samo stolpičasti diagram, ugotovimo, da se je število padcev/1000 oskrbnih leta 2008 zmanjšalo v primerjavi z letom 2007 in se veselimo, saj so naši sodelavci upoštevali naša opozorila, da morajo biti bolj pozorni pri preprečevanju padcev, oziroma se jezimo, ker je stopnja padcev v letu 2009 spet narasla. Nato zopet izrečemo nekaj ostrejših besed. In glej, v letih 2010 in 2011 je stopnja padcev pod povprečjem. Tako menimo, da so naše »besede« pri sodelavcih zalegle. Tudi uporaba tradicionalne statistične metode, da bi ugotovili, ali je prišlo do izboljšav, denimo razlike v številu padcev na 1000 oskrbnih dni med posameznimi leti, ne bi pomagale, čeprav bi bile statistično značilne, dokler ne bi ugotovili, ali je bil proces v teh letih stabilen. Če bi to storili, bi med seboj lahko primerjali procese, ki niso bili stabilni. Zato smo pogledali, ali bi statistična kontrola procesov pomagala ugotoviti, kako proces deluje.

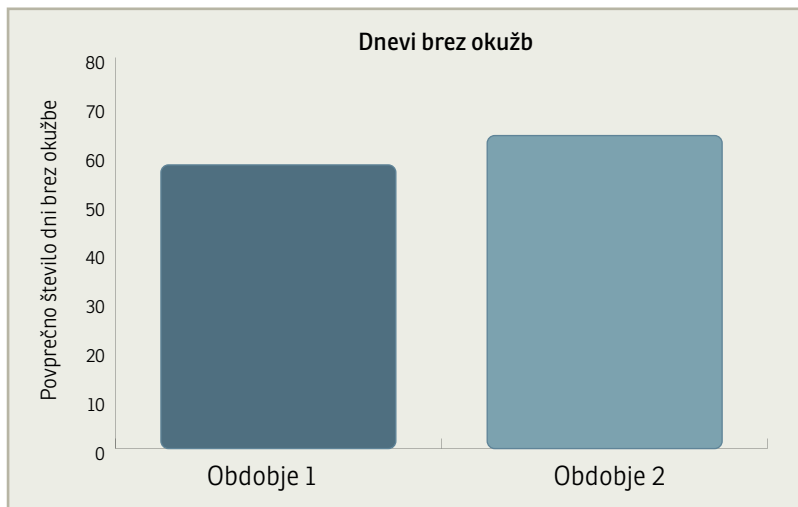
Tudi pri časovni karti se lahko ujamemo v past in odločamo z namenom stvar izboljšati kar "prek palca", če ne uporabimo testov

za razlikovanje med specialnimi in splošnimi vzroki variabilnosti. Skličemo npr. sestanek in opozorimo osebje, da ne dela dobro, saj je stopnja padcev v januarju in februarju 2007 visoka. Zelo smo zadovoljni z uspehom, ki smo ga dosegli pri osebju, saj je bila stopnja padcev v marcu 2007 nizka. A kaj, ko ljudje hitro pozabijo, kar smo od njih zahtevali, saj se vendar vidi »trend« naraščanja stopnje padcev od marca do junija 2007. Na žalost je razmišljanje tako zato, ker ne poznamo odločanja s pomočjo statistične kontrole procesov.

Z uporabo bolj občutljive u-karte ugotovimo, da so bili v teh mesecih prisotni negativni specialni vzroki (Slika 3).

U-karta za leta 2007 do 2009 prikazuje tri specialne vzroke variabilnosti. V prvem mesecu leta 2007 gre za število padcev na 1000 oskrbnih dni nad 3 standardnimi deviacijami; v drugem mesecu leta 2007 gre za 2 točki od treh zaporednih nad 2 standardnima deviacijama; v šestem mesecu leta 2009 pa gre ponovno za število padcev na 1000 oskrbnih dni nad 3 standardnimi deviacijami. Povprečje je 1,7 padca na 1000 oskrbnih dni.

Namesto, da opozarjamo osebje, naj se bolj potrudi, moramo uvesti ukrepe za odstranitev specialnega vzroka. Vsebinske vzroke lahko poiščejo le tisti, ki delajo v procesu preprečevanja padcev in ga dobro poznajo. V drugem obdobju (2010–2011) ni



Slika 4: Stolpičasti diagram povprečja dni brez okužbe. Stolpec za obdobje dve je stolpec, ki kaže povprečno število dni brez okužbe, potem ko so uvedli prvo spremembo – nov material za prekrivanje kirurških ran.

bilo specialnih vzrokov in tu bi bila prava strategija za nadaljnje zmanjševanje stopnje padcev izboljšava procesa za njihovo preprečevanje.

Drugi primer – okužba mesta operacije

Večpoklicni tim se je redno sestajal zato, da bi zmanjšali okužbe mesta operacije pri določenih operacijah.

V prvem delu uvajanja sprememb so merili povprečje dni brez okužbe pri 15 zaporednih okužbah pred uporabo novega materiala za pokrivanje kirurških ran in pri 15 zaporednih okužbah po njegovi uvedbi. Razliko med dvema obdobjema so izračunali s t-testom za neodvisne vzorce.

Povprečje dni brez okužbe je znašalo 58 dni, po uvedbi pa 64 dni (Slika 4). Značilne razlike v številu dni brez okužbe za prvo obdobje (povprečje 58,2; SD 49,8) in drugo obdobje (povprečje 63,9 in SD 37,2) ni bilo.

Poleg neustreznosti prikaza, ker gre za številske spremenljivke in je graf primeren le za opisne spremenljivke, bi hiter pogled na stolpičasti diagram lahko pomenil, da je prišlo do izboljšave po uporabi novega prekrivnega materiala za kirurške rane, vendar je t-test pokazal, da izboljšav ni. Za tak dokaz pa je bilo treba počakati na naslednjih 15 okužb.

V drugem delu se je tim glede na te rezultate odločil, da bo uporabil statistično kontrolo procesov za redke dogodke. Uporabil je g-karto.²¹ Z g-karto je zarisal obdo-

bja med dvema okužbama. Vsako okužbo je predstavil s točko na karti in podatke analiziral takoj. Prvih 15 podatkov označuje proces pred uvedbo novega materiala za prekrivanje kirurških ran, kar ustreza prvemu stolpcu na Sliki 4. Naslednjih 15 točk (od 16 do 30) ustreza drugemu stolpcu na Sliki 4 po uvedbi novega materiala. Do spremembe tehnike odstranjevanja dlak je tim torej uporabil iste podatke kot pri izračunu t-testa. Od 31 okužbe dalje pa nove podatke.

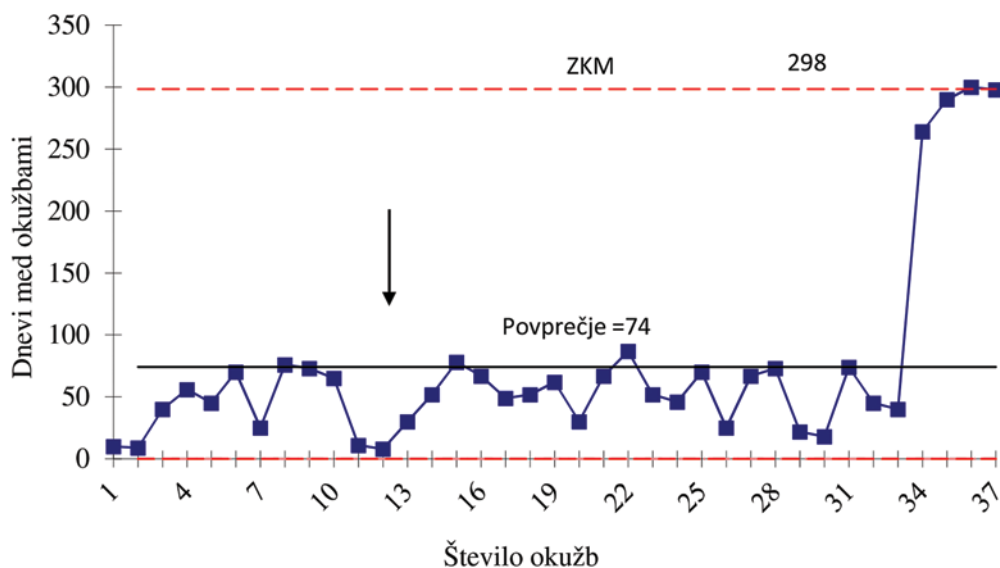
Rezultati so prikazani na Sliki 5.

Tim je ugotovil, da je bilo pred uvedbo spremembe materiala za pokrivanje kirurških ran število dni brez okužbe pod zgornjo kontrolno mejo, kar pomeni, da so bili prisotni splošni vzroki variabilnosti procesa. Variabilnost je bila lastna procesu. Ker tim ni bil zadovoljen s številom okužb in ker so bili prisotni samo splošni vzroki variabilnosti, je tim želel proces spremeniti. Začeli so s prvim krogom NIPU. *Načrtovali* so nov material za pokrivanje kirurških ran, nov proces *izvedli* z nekaj kirurgi in medicinskimi sestrami in ga *preverjali* z g-karto. Ugotovili so, da so prisotni samo splošni vzroki variabilnosti, kar pomeni, da sprememba ni delovala. *Ukrepali* so tako, da so spremembo zavrgli. Čeprav sprememba ni delovala, je bila kontrolna karta koristna, saj je preprečila timu, da bi porabil dragoceni čas in finančne vire za dobavo materiala, da bi usposobil osebje za uporabo sprememb, ki so jih uvedli v protokol. Na podlagi pregleda literature o preprečevanju okužb mesta operacije so se odločili, da bodo spremenili tehniko odstranjevanja dlak na mestu predvidene operacije – namesto britja, ki povzroča mikro poškodbe kože, so se odločili za rezanje dlak.²⁰ Vstopili so v drugi krog NIPU.

Tokrat je pri 37. okužbi prišlo do takega podaljšanja števila dni brez okužbe, da je presevalo zgornjo kontrolno mejo. Prisoten je bil pozitiven specialni vzrok, kar pomeni, da je sprememba delovala in tim jo je sprejel. Tako je nastal nov proces preprečevanja okužb na mestu operacije, ki ga je tim standardiziral in predstavil drugim kirurškim timom.

Tim je tako spoznal, da je namesto zbiranja podatkov o stopnji okužbe mesta operacije pri določenem kirurškem posegu več

Slika 5: G-karta spremljanja pojava okužbe mesta operacije. Na vodoravni osi so zapisane zaporedne okužbe, kot so se v časovnem zaporedju pojavljale, na navpični osi pa je število dni, ki je minilo med dvema zaporednima okužbama. Puščica kaže na uvedbo novega materiala za pokrivanje kirurških ran. Podatki nad zgornjo kontrolno mejo (ZKM) pomenijo izboljšavo, saj se zveča število dni med dvema okužbama ali drugače povedano – poveča se število operacij brez okužbe. Pri tem je potrebno vedeti, da ustanova ni enostavno prenehala operirati samo zato, da bi navidezno izboljšala rezultate.



tednov ali mesecev, bolje narisati število operacij, preden pride do okužbe. To pomaga izračunati statistično značilnost vsakega pojava okužbe in ni treba čakati do konca tedna ali meseca, preden se podatki lahko analizirajo. Z uporabo g-karte podatke lahko analiziramo takoj in lahko ugotovljamo tudi izboljšave, v našem primeru zmanjševanje stopnje okužbe mesta operacije.

Razpravljanje

Kljub dokazom,²³⁻²⁶ da se statistična kontrola procesov lahko uspešno uporablja v zdravstvu za izboljšanje zdravstvene obravnave bolnikov, se še vedno preredko uporablja v zdravstvu po svetu, pri nas pa sploh ne. Pregled Medline s ključno besedo »statistical process control« and »health care« ni vrnil o statistični kontroli procesov v zdravstvu nobenega članka za leta 1951–1988, 2 za 1989–1991, 26 za 1992–1995, 71 za 1996 in 205 za obdobje 2005 do junija 2012.

Nekateri vzroki, ki to preprečujejo, so: statistična kontrola procesov se je prvič začela uporabljati v industriji. Kar pa se dogaja zunaj zdravstva, nam je vedno težko sprejeti, saj menimo, da je zdravstvo nekaj posebnega in da se metode izboljševanja kakovosti in varnosti bolnikov v zdravstvu ne morejo uporabljati.²⁷ V zdravstvu poznamo medicinsko ali biomedicinsko statistiko in statistične kontrole procesov skoraj da

ni v učbenikih o medicinski statistiki in se za to nismo usposabljali. Tudi standardne statistične metode se vedno ne uporabljajo pravilno. Stolpičasti diagram pogosto služijo za prikaz nacionalnih in drugih kazalnikov kakovosti,⁴ čeprav gre za številске spremenljivke in smo jih zaradi tega namenoma nepravilno prikazali na Slikah 1 in 4. Na Sliki 4 je še dodaten problem, ker se stolpca ne začeta pri vrednosti 0. Tudi če bi uporabili pravi grafčni prikaz, nam to ne bi pomagalo pri izboljšavah preprečevanja padcev ali zmanjševanju okužb mesta operacije, saj s standardnimi statističnimi metodami ne moremo ugotoviti, ali so procesi stabilni in posameznih obdobj ne moremo primerjati med seboj. Prikazali smo časovno karto in kontrolno karto. Obe imata enak namen – razlikovati med splošnimi in specialnimi vzroki variabilnosti.¹¹ V našem primeru padcev časovna karta ni pokazala specialnih vzrokov variabilnosti in smo zato uporabili bolj občutljivo u-karto, kjer smo našli specialne vzroke variabilnosti. Zato je bolnišnica načrtovala drugačne ukrepe za izboljšave, kot bi jih, če bi se zanašali samo na stolpičaste diagrame ali časovno karto. Jasno je, da standardne statistične metode niso uporabne tudi pri zboljševanju kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave, a se morajo tako kot statistična kontrola procesov uporabljati pravilno in glede na probleme, ki jih želimo razrešiti.

Najpreprostejše kontrolne karte se od leta 2007 poučujejo na nekaterih visokih zdravstvenih šolah in fakultetah, a njihove praktične rabe še nismo zasledili. Največja prepreka je morda v tem, da statistična kontrola procesov zahteva drugačno razmišljanje, ki izziva naše razumevanje o tem, kako izboljševati kakovost zdravstvene obravnave in varnost bolnikov. Še vedno menimo, da so za kakovost in varnost bolnikov odgovorni predvsem posamezni zdravstveni strokovnjaki, predvsem zdravniki, in da jo bomo dosegli samo s spremljanjem svoje stroke in nezmotljivostjo pri svojem delu. Za podstandardno kakovost in varnost bolnikov pa so največkrat »krivi« sistemi in procesi, v katerih delamo. Za večjo uspešnost ne pomagajo samo regulativni ukrepi, kot je denimo akreditacija zdravstvenih ustanov, ampak spoznanje, da je nenehno izboljševanje kakovosti osnovano na znanstvenih spoznanjih z uporabo tako psihologije človeškega vedenja in orodij, kamor sodi tudi statistična kontrola procesov. Statistična kontrola procesov je le del modela za izboljšave. Model izboljševanja lastnega vsakodnevnega dela mora postati rutinsko opravilo vsakega zdravstvenega tima ali posameznega zdravstvenega strokovnjaka. Model je podrobno opisan v knjigi "Pot do odlične zdravstvene prakse".¹²

Zaključek

Z uporabo časovnih in kontrolnih kart pri dnevnem vodenju procesov zdravstvene prakse za analizo zbranih podatkov lahko zelo zmanjšamo uvajanje izboljšav na podlagi »mnenj vodij« podobno, kot se s t. i. »evidence based medicine« izognemo odločanju na podlagi mnenj tistih, ki so višje na hierarhični lestvici – t. i. »eminence based medicine«. Poleg tega se lahko izognemo razsipavanju virov za spremembe, ki ne privedejo do izboljšav. V zdravstvu metode statistične kontrole procesov zelo malo ali sploh ne uporabljamo. Če želimo izboljševati procese zdravstvene obravnave na znanstvenih osnovah s statistično kontrolo procesov, potrebujemo usposabljanje zdravstvenih strokovnjakov o teoriji in orodjih in razviti veščine njihove uporabe pri izboljševanju kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave, sicer bodo bolniki obsojeni na slabše izide, vodje in zdravstveni strokovnjaki pa bomo sprejemali večkrat škodljive odločitve in poslabševanje namesto izboljševanja vsakdanje zdravstvene prakse. Pri tem moramo spremeniti način razmišljanja in kakovost in varnost svojega dela osnovati na znanstvenih osnovah, ki ne zajemajo samo naših tehničnih, ampak tudi vrsto netehničnih veščin. Pri naporih za izboljševanje kakovosti in varnosti bolnikov mora statistična kontrola procesov postati rutinsko analitično orodje.

Literatura

1. Wyszewianski L. Defining, measuring, and improving quality of care. *Clinics in Family Practice*. 2003; 5: 807–12.
2. McGlynn, et al. The quality of health care delivered to adults in the United States. *N Engl J Med* 2003; 348: 2635–2645.
3. Leskošek B, Pajntar M. Kakovost v zdravstvu Slovenije. *Infor Med Slov* 2004; 9: 41–7.
4. Podrugovac M, Simčič B. Primerljivost kazalnikov kakovosti, ki se spremljajo na nacionalni ravni med izvajalci zdravstvenih storitev. Kakovostna zdravstvena obravnava skozi izobraževanje, raziskovanje multiprofesionalno povezovanje – prispevek k zdravju posameznika in družbe–5. mednarodna konferenc; Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice; 2012; junij 7–8; Ljubljana;
5. Langlely GK, Moen RD, Nolan KM, Nolan TW, Norman CL, Provost LP. *The improvement guide*. San Francisco: Jossey- Bass; 2009)
6. Verdenik I, Pajntar M. *Perinatologia Slovenica 1987–1996*. Ljubljana: Združenje za perinatalno medicino SZD, 1998.
7. Pajntar M, Leskošek B. Rezultati projekta: »Kakovost v zdravstvu Slovenije.« *Zdrav Vestn* 2002; 71: 765–71.
8. Robida A. Opozorilni nevarni dogodki: kakovost v zdravstvu. *Zdrav Vestn* 2004; 73: 681–7.
9. Brinovec RP, Masten-Cuznar O, Ivanuša M, Leskošek B, Pajntar M, Poldrugovac M, Simčič B, Tušar S. (2010). *Priročnik o kazalnikih kakovosti*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje; 2010.
10. Bulc M, Kersnik J, Boerma WGW, Pelny M. Raziskava o zagotavljanju kakovosti v slovenskem osnovnem zdravstvu. *Zdrav Var*. 2009; 48:1–17.
11. Albreht T. Analiza skladnosti odpustnih diagnoz z mednarodno klasifikacijo bolezni 9. revizije in ustreznost kodiranja le-teh na internističnih in pljučnih oddelkih nekaterih slovenskih bolnišnic. *Zdrav Var*. 2000; 39:69–77.

12. Robida A. Pot do odlične zdravstvene prakse : vodnik za izboljševanje kakovosti in presojo lastne zdravstvene prakse. Ljubljana: Planet GV, 2009.
13. Carey R. Improving health care with control charts: basic and advanced SPC methods and case studies. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003.
14. Nelson EC et al. Microsystems in health care: Part 1. Learning from high-performing front-line clinical units. *Jt Comm J Qual Improv.* 2002;28:472–91.
15. Mohammed M. Using statistical process control to improve the quality of health care. *Qual Saf Health Care* 2004; 13: 243–5.
16. Benneyan J, Lloyd R, Plesk P. Statistical process control as a tool for research and health care improvement. *Qual Saf Health Care* 2003; 12: 458–64.
17. Perla, R.J., Provost, L.P. & Murray, S.K. (2011). The run chart: a simple analytical tool for learning from variation in healthcare processes. *BMJ Qual Saf* 2011 20: 46–51.
18. Provost L, Murray S. The healthcare data guide: Learning from data for improvement. San Francisco: Jossey-Bass Publication, 2011.
19. Rožman J. Stroški zdravljenja poškodb zaradi padcev bolnikov: primer slovenske splošne bolnišnice [diplomsko delo]. Ljubljana; Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta; 2012
20. Swed FS, Eisenhart C. Tables for testing randomness in grouping in a sequence of alternatives. *Annals of mathematical statistics.* 1943; 14:66–87.
21. Benneyan JC. Number-between g-type statistical control charts for monitoring adverse events. *Health Care Manage Sci* 2001;4:305–18.
22. Ryckman FC, Schoettker PJ, Hays KR, Connelly BL, Blackledge RL, Bedinghaus CA, et al. Reducing surgical site infections at a pediatric academic medical center. *Jt Comm J Qual Improv.* 2009;35:192–8.
23. Schwab R, Del Sorbo S, Cunningham M, et al. Using statistical process control to demonstrate the effect of operational interventions on quality indicators in the emergency department. *J Healthc Qual* 1999; 21 (4):38–41.
24. Fasting S, Gisvold S. Statistical process control methods allow the analysis and improvement of anesthesia care. *Can J Anesth* 2003; 50: 767–74.
25. Norberg A, Christopher C, Ramundo M, et al. Contamination rates if blood cultures obtained by dedicated phlebotomy vs intravenous catheter. *JAMA* 2003; 289: 726–9.
26. Sorokin R, Gottlieb J. Enhancing patient safety during feeding-tube insertion: a review of more than 200 insertions. *J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30:440–5.
27. Wilson T, Holt T, Greenhalgh T. Use of Shewhart's technique (letter). *Lancet* 2001;357:1528–9.