

# European Hernia Society guidelines pre plastiku brušnej steny

F. E. Muysoms • S. A. Antoniou • K. Bury • G. Campanelli • J. Conze • D. Cuccurullo •  
A. C. de Beaux • E. B. Deerenberg • B. East • R. H. Fortelny • J.-F. Gillion • N. A. Henriksen •  
L. Israelsson • A. Jairam • A. Ja'nes • J. Jeekel • M. Lo'pez-Cano • M. Miserez • S. Morales-Conde •  
D. L. Sanders • M. P. Simons • M. S' mietan' ski • L. Venclauskas • F. Berrevoet

## Abstrakt

**Úvod:** Materiál a chirurgická technika použitá na uzavretie incízie abdominálnej steny sú dôležitými determinantami rizika vzniku incisionálnej hernie. Optimalizácia uzáveru brušnej steny predstavuje potenciál v prevencii vzniku incisionálnej hernie a v možnosti šetrenia financií v zdravotníctve.

**Metódy:** The European Hernia Society sformulovala guideliney pre všetkých špecialistov, ktorý incíziu brušnej steny vo svojej praxi vykonávajú dospelých pacientov, zaoberajúce sa materiálmi a metódami použitými pri uzávere brušnej steny. Guideliny boli vytvorené za použitia doporučeného grading systému a prístup s metodikou boli odobraté zo Scottish Intercollegiate

Guidelines Network (SIGN). Výskum literatúry zahŕňal publikácie do apríla 2014. Obnovenie a revízia týchto guidelineov je plánovaná v roku 2017.

**Výsledky:** Pre mnohé zo študovaných kľúčových otázok neboli zaznamenané žiadne dáta. Z toho vyplýva, že síce môžeme poskytnúť pre niektoré kľúčové otázky silné odporúčania, pre mnohé ďalšie máme len slabé alebo žiadne odporúčania, kvôli nedostatku dôkazov.

**Odporúčania:** Na zníženie incidencie incisionálnych hernií je silne doporučované využiť prístup k laparotómii mimo stredovú líniu, vo všetkých prípadoch kedy je to možné. Pre elektívne incízie v stredovej línii, je silne doporučované použiť pokračujúci steh a vyhnúť sa rýchlo vstrebateľným šicím materiálom. Je doporučované použitie pomaly vstrebateľných monofilamentózných šicích materiálov pri jednovrstvovej sutúre aponeurózy bez samotnej sutúry peritoena. Small-bites technika s využitím sutúry s SL/WL pomerom aspoň 4/1 je súčasná doporučená metóda. Súčasne nie sú dostupné žiadne odporúčania týkajúce sa uzáveru akútnych incízií. Profylaktická aplikácia sieťky sa javí ako efektívna a bezpečná, môže byť uvážená u rizikových pacientov, ako napr. pri operácii aneurizmu brušnej aorty a u obéznych pacientov. Pre laparoskopickú operáciu, sa odporúča použitie najmenšieho trokaru adekvátneho k danej operácii, a odporúča sa uzáver fascie v prípadoch ak je trokar väčší ako mm. Pri laparoskopii, ktorá využíva len jeden rez odporúčame dôkladný uzáver fascie aby sme sa vyhli zvýšenému riziku incisionálnej hernie.

**Kľúčové slová:** uzáver brušnej steny, laparotómia, laparoscopia, profylaktická prevencia meshom, incisionálna hernia

## Úvod

Incisionálne hernie sú časté komplikácie po laparotómiách, je zaznamenané veľké množstvo rôznych typov incisionálnych hernií [1–6]. Priemerný počet incisionálnych hernií mesačne je 23,8, to predstavuje 12,8% v systematickom hodnotení [7], incidencia až do 69% bola zaznamenaná u vysoko rizikových pacientov s pravdepodobne dlhou nasledovnou rekonvalescenciou [8]. Zaznamenaná incidencia je ovplyvnená niekoľkými faktormi: počet študovaných pacientov v populácii, typ incízie brušnej steny, dĺžka pooperačného sledovania a metóda diagnostiky incisionálnej hernie. Rizikové faktory vzniku incisionálnych hernií zahŕňajú pooperačnú infekciu operačnej rany, obezitu a aneurizmu abdominálnej aorty [9–11]. Avšak sa zdá, že najväčší podiel na zvyšovaní rizika vzniku incisionálnej hernie majú výber šicieho materiálu a chirurgická technika [1, 12]. Vznik incisionálnej hernie má významný vplyv na kvalitu života pacienta a celkový jeho vhl'ad [13]. Oprava incisionálnej hernie má stále vysoké hodnoty neúspešnosti a v dlhodobom ponímaní s vysokými hodnotami rekurencie až nad 30%, aj v prípadoch, kde bola použitá sieťka [14–16]. Optimalizácia chirurgickej techniky uzáveru incízie steny brušnej za použitia princípov podložených dôkazmi predstavuje potenciál v prevencii vzniku incisionálnej hernie a v prevencii vzniku komplikácii po chirurgickom riešení incisionálnych hernií [17]. Priemerná cena opravy incisionálnej hernie u priemerného pacienta vo Francúzku v roku 2011 bola €7,089 [18]. Tým pádom, zníženie incidencie vzniku incisionálnej hernie optimalizáciou techniky uzáveru incízie brušnej steny, predstavuje obrovský potenciál v šetrení financií jednotlivých zdravotníckych zariadení a v znižovaní pooperačnej neschopnosti. The European Hernia Society (EHS) pochádza z "Groupe de la recherche de la paroi abdominal" (GREPA), ktorá bola založená v roku 1979 s cieľom: Zlepšenie chirurgie brušnej steny, štúdiom anatomických, fyziologických a terapeutických problémov súvisiacich s patológiou brušnej steny, vytvorenie skupín, ktoré budú podporovať výskum a výučbu v tejto oblasti, a vývoj interdisciplinárnych vzťahov. Počas jesenného zasadnutia EHS v septembri 2013 v Taliansku bolo rozhodnuté rozšíriť cieľ o aktívne podporovať prevenciu incisionálnych hernií, čo naštartoval výrok: "Možno by sme sa mali najskôr naučiť ako predchádzať incisionálnym herniám ako sa ich naučiť liečiť..,

## Účel

Účelom je zabezpečiť guideliney pre všetkých špecialistov, ktorí vykonávajú incízie brušnej steny u dospelých pacientov, ktoré sa budú zaoberať šicím materiálom a metódami používanými pri uzávere brušnej steny. Cieľom je zníženie vzniku jak tržných hernii tak incisionálnych herni. Guideliny sa týkajú pacientov s akoukoľvek incíziou brušnej steny, zahŕňajúc brušné, gynekologické, aorto-vaskulárne, urologické alebo ortopedické operácie. V týchto guidelineoch sú zahrnuté otvorené aj laparoskopické operácie.

## Metodika

Projekt bol prezentovaný rade EHS a prijatý počas stretnutia rady v meste Sperlonga v Taliansku 28.septembra 2013. Členovia vývojárskej skupiny Guidelines Development Group boli vyzvaní naverbovať odborníkom po celej Európe. Bola snaha zachovať geografickú distribúciu v rámci Európy, do vývojárskej skupiny bolo zaradených aj niekoľko mladých doktorov, ktorý urobili svoj výskum na súbore pacientov. Mnohí z členov už prispeli aj v minulosti vo vytváraní guidelineov na národnej aj medzinárodnej úrovni. Skupina odborníkov zahŕňala brušných chirurgov, gastro-intestinálnych chirurgov a cievnych chirurgov.

Počas prvej schôdzy skupiny v Edinburgu v októbri 2013 navštívili členovia seminár zaoberajúci sa metódami tvorenia guidelineov. Tvorba guidelineov bola riadená podľa AGREEII, ktorá charakterizuje kvalitu guidelineov [20]. Počas prvej schôdzy boli sformulované kľúčové otázky a potom boli prenesené do 24 formátov PICO (patients-intervention-comparison-outcome). Na každú kľúčovú otázku boli nasadení aspoň traja členovia skupiny, boli sformulované špecifické podmienky výskumu.

Vo výskume boli ako základ na vytvorenie guidelineov použité iba systemtické štúdie vysokej kvality. Na zhodnotenie dôkazov získaných z literatúry alebo štúdií odborníkov bol použitý grading systém (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)) [22]. Každá kľúčová otázka bola zaradená do určitej grade a kvalita dôkazu bola rozdelená do štyroch levelov: vysoký, stredný, nízky, veľmi nízky (Tab.1.). Na základe dôkazov z výskumu, klinických experimentov a hodnotách pacientov, zostavila skupina odporúčanie pre každú kľúčovú otázku. Hodnotenie grade pozostáva len z troch stupňov: silné odporúčanie, slabé odporúčanie a žiadne odporúčanie.

Výsledné guideliney boli prezentované vývojárskou skupinou na 36.tom Európskom kongrese (Annual International Congress of the European Hernia Society) v Edinburgu 31.mája 2014.

## Výsledky

Z 97 detekovaných záznamov bolo 69 vylúčených na základe názvu a nerelevantného abstraktu. Zostávajúcich 28 systematických hodnotení [1, 23–49] boli zhodnotené, kvôli ich relevantnosti ku kľúčovým otázkam [19]. Bol vykonaný aj dodatkový výskum cez PubMed na základe referencii. Relevantné štúdie publikované do apríla 2014 boli tiež zohľadnené.

Tab.1. Použitý systém gradingu pri vytváraní guidelineov [22].

Zhodnotenie GRADE kľúčových otázok za použitia grading systému		
Metodika	Kvalita hodnotenia	Definícia
Randomizované štúdie alebo dvojite overené pozorovacie štúdie	<b>Vysoká</b>	Pokračujúci výskum len veľmi nepravdepodobne zmení naše presvedčenie o odhadovanom vplyve
Nízko hodnotené randomizované štúdie alebo obnovené pozorovacie štúdie	<b>Stredná</b>	Pokračujúci výskum s veľkou pravdepodobnosťou bude mať vplyv na naše presvedčenie o odhadovanom efekte a môže odhadovaný efekt zmeniť
Veľmi nízko hodnotené randomizované štúdie alebo pozorovacie štúdie	<b>Nízka</b>	Pokračujúci výskum s veľkou pravdepodobnosťou bude mať významný vplyv na naše presvedčenie o odhadovanom efekte a s pravdepodobne ho aj zmení
Extrémne nízko hodnotené randomizované štúdie alebo nízko hodnotené pozorovacie štúdie	<b>Veľmi nízke</b>	Akýkoľvek odhad efektu je veľmi neistý
Vysvetlenie garding systému		
<b>Silné odporúčanie</b>	Ak sú si klinici istí, na základe dostupných dôkazoch, že benefity prevážia, alebo aj neprevážia riziká a ťažkosti.	
<b>Slabé odporúčanie</b>	Keď klinici veria, na základe dostupných dokazoch, že benefity a risky a ťažkosti sú vyvážené, alebo keď existuje významná neistota o benefítoch a riskoch.	
<b>Žiadne odporúčanie</b>	Ak je výrok založený čisto na literatúre a nie je možné ho podložiť experimentom.	

## Ktorá diagnostická modalita je najvhodnejšia v detekcii incisionálnych hernií?

Neboli nájdené žiadne diagnostické modalita pre incisionálne hernie. V kvalitatívne analýze bolo zhodnotených 15 záznamov [3–6, 50–60]. Len štyri štúdie boli označené za vysoko kvalitné [5, 50–52]. Kvalita väčšiny štúdií zaoberajúcich sa diagnostickou presnosťou zobrazovacích metód bola nízka až veľmi nízka. Keďže žiadna zo štúdií neposkytla rozlíšenie rozdielov diagnostických modalít, všetky informácie boli nepoužiteľné a nemožné. Väčšina štúdií naznačuje, že použitie zobrazovacích metód zvyšuje detekciu incisionálnych hernií v porovnaní len s fyzikálnym vyšetrením. V každodennej praxi toto nie príliš dôležité, pretože väčšina asymptomatických hernií nevyžaduje liečbu a ich diagnostika nie je nutná.

CT vyšetrenie je spoľahlivé a reprodukovateľné, zatiaľ čo ultrazvuk je viac závislý na lekárovi. Avšak, CT vyšetrenie vystavuje pacienta značnému množstvu žiarenia a ultrazvuk je prístupnejší a nachádza sa takmer vo všetkých zdravotníckych zariadeniach. Dobrá štandardizácia a dynamické zhodnotenie brušnej steny ultrazvukom je nutné, ako to popisuje Beck a kol. [51], tak isto ako aj technika dynamickej sonografie hernie (DASH).

Rozdiel v presnosti medzi fyzikálnym vyšetrením a zobrazovacími metódami, je veľmi dôležitý v porovnávajúcich štúdiách porovnávajúcich výskyt incisionálnych hernií. Okrem diagnostiky je dôležitá aj dĺžka pooperačného sledovania. Fink a kol. [2] zaznamenali v štúdií dvoch prospektívnych súborov vzostup z 12,6% v 12 mesiacoch na 22,4% v 36 mesiacoch, a zhodnotili, že pooperačné sledovanie by malo byť povinné v nasledovných troch rokoch vo všetkých štúdiách zaoberajúcich sa incidenciou pooperačných incisionálnych hernií po strednej laparotómii.

Výrok	Odporúča sa aby prospektívne štúdie incisionálnych hernií používali v pooperačnom sledovaní zobrazovacie metódy, buď CT alebo ultrazvuk	Silné
Výrok	Odporúča sa aby prospektívne štúdie incisionálnych hernií vykonali pooperačné pozorovanie o dĺžke aspoň 24 mesiacov (najvhodnejšie 36 mesiacov)	Silné

## Ovplyvňuje typ incízie incidenciu incisionálnej hernie alebo dehiscencia s evertenciou kľučiek?

Laparotómie môžeme klasifikovať na: strednú, transverzálnu, šikmú alebo paramediálnu laparotómiu [61]. Šesť systematických štúdií porovnávalo strednú laparotómiu a alternatívne typy incízií [26, 27, 31, 36, 38, 61], ale len dve z nich boli považované za vysoko kvalitné [26, 27]. Nedávne systematické hodnotenie zostavené Bickenbackom a kol. [26] porovnávalo strednú, trasverzálnu (spolu so šikmou) a paramediálnu incíziu. Toto hodnotenie zahŕňalo všetky dostupné štúdie a neboli zaznamenané žiadne nové po vytvorení tohto hodnotenia. Literatúra zahrnutá do tohto hodnotenia bola datovaná do roku 2009. Výskyt incisionálnych hernií po incíziách iných ako v stredovej línii bol značne nižší ako výskyt po incízií v stredovej línii [26]. Avšak, informácie o výskyte dehiscencie s evertenciou kľučiek neboli značne odlišné pri rozlíšení rôznych typov incízií. Cochranove hodnotenie od Browna a kol. [27], publikované v roku 2005 a revidované v roku 2011, porovnávalo transverzálnu versus strednú incíziu, ale vylúčili štúdie porovnávajúce paramediálne incízie. Bol zaznamenaný znížený výskyt hernií po tranverzálnej incízií (OR = 0.49; 95 % CI: 0.30–0.79). Obe hodnotenia zhodnotili, že incízia v inej ako stredovej línii výrazne znižuje riziko vzniku hernie v porovnaní s incíziami v stredovej línii, ale neovplyvnila vznik dehiscencie s evertenciou kľučiek. Zaujímavé je, že Cochranove závery boli miernejšie, pravdepodobne kvôli metodologickej a klinickej heterogenite štúdií a kvôli riziku potenciálneho bias.

## Áká technika uzáveru rany po laparotómii je optimálna?

Bolo zaznamenaných desať systematických hodnotení týkajúcich sa techník a/alebo materiálu vhodných k uzáveru incízie brušnej steny po laparotómii [1, 32, 34, 37, 38, 42, 43, 48, 62, 63]. Informácie z týchto štúdií sú rozdielne a často krát sú závery z nich úplne protichodné. Celková kvalita väčšiny týchto štúdií je nízka a preto na vytvorenie guidelinov museli byť niektoré nezohľadnené. Veľkým problémom pri hodnotení dôkazov uvedených v literatúre je fakt, že väčšina prospektívnych štúdií porovnávala niekoľko premenných. Okrem toho, sledované populačné skupiny sa v jednotlivých štúdiách líšili v rôznych znakoch: u niektorých sa vykonala rez len v stredovej línii, u iných bolo nutné zaviesť aj prídavné rezy, niektoré z operácií boli akútne, iné elektívne, indikácie k operácii sa líšili u jednotlivých prípadov.

Súčasná guideline týkajúca sa techník a materiálov sú založené na systematických štúdiách vykonaných Dienerom a jeho kolektívom [1] a van't Rieterom a kol. [48], ktoré sú považované za vysoko kvalitné. Obe štúdie sa zaoberali iba prípadmi, u ktorých boli vykonané len stredné laparotómie a Dienerova štúdia rozdelila súbor aj na elektívne a akútne operácie. Systematická štúdia uskutočnená Sajidom a kol. [43] bola použitá pri vyriešení otázky, ktorý šicí materiál je najvhodnejší, nedávna Cochranova štúdia od Gurusamyho a kol. [63] bola zase použitá v otázke spôsobu uzáveru peritonea.

Za použitia systému PICO (patients intervention-comparison-outcome) sa mnohé nedostatky v doručovaní jasných odpovedí týmito štúdiami stali zjavnými. Ďalším nedostatkom vo väčšine štúdií týkajúcich sa uzáveru rany po laparotómii je fakt, že nemôžeme zhodnotiť technické detaily sutúr, ako napríklad pomer dĺžky šiciego materiálu k dĺžke rany (SL/WL ratio - suture length / wound length) alebo veľkosť stehu. Ako preukázal Israelsson [64], mohli by byť tieto informácie dôležité pri vyhodnotení štúdií, ktoré sa zaoberajú porovnaním rôznych šicích materiálov. Aktualizovaná systematická štúdia, ktorá by brala do úvahy zmienené nedostatky jednotlivých štúdií by mohla byť uskutočnená, ale pri tvorení týchto guidelinov boli použité iba momentálne dostupné štúdie. Protokol stále trvajúcej Cochranovej štúdie [65] bol publikovaný v roku 2006, ale konečné výsledky zverejnené ešte neboli.

<b>Výrok</b>	Odporúča sa, aby prospektívne randomizované štúdie týkajúce sa šiciego materiálu použitého pri uzáveru brušnej steny, používali rovnaké techniky v oboch sledovaných skupinách.	<b>Silné</b>
<b>Výrok</b>	Odporúča sa, aby prospektívne randomizované štúdie týkajúce sa techniky uzáveru brušnej steny, použili rovnaký šicí materiál v oboch sledovaných skupinách.	<b>Silné</b>

### Pokračujúce stehy vs. prerušované stehy

Obe meta analýzy potvrdili, že použitie pokračujúceho stehu pri sutúre strednej laparotómie je prospešnejšie v porovnaní s použitím prerušovaného stehu [1, 48]. Diener a kol. [1] zaznamenali signifikantne nižší vznik hernií pri použití pokračujúceho stehu (OR 0.59; p = 0.001) pri elektívnych operáciách.

Van't Riet a kol. [48] zahrnuli aj prácu zaoberajúcu sa akútnymi laparotómiami, nezaznamenali žiaden rozdiel v počte výskytu incisionálnych hernií medzi prípadmi, u ktorých bol použitý pokračujúci steh a prípadmi s použitím prerušovaného stehu. Pokračujúci steh bol preferovaný pretože bol rýchlejší.

### Uzavretie vs. neuzavretie peritonea

Cochranova štúdia zhotovená Gurusamym a kol. [63] nezaznamenala krátkodobý ani dlhodobý prospech z uzáveru peritonea. Bolo zohľadnených celkovo päť štúdií, boli však nejednotné v type incízie (niektoré v stredovej línii iné nie) a zahŕňali dokopy elektívne aj akútne výkony.

### Uzavretie brušnej steny po vrstvách vs. zošitie viacerých vrstiev naraz (mass closure)

Nájdenu odpovedi na otázku, ktoré vrstvy steny brušnej je najvhodnejšie zošit' pri uzávere rany po laparotómii, nám sťažuje fakt, že nie je presne definované, ktoré vrstvy spadajú pod hromadnú sutúru (mass closure). Bolo zaznamenaných niekoľko non-klinických štúdií porovnávajúcich rôzne metódy uzáveru. Vzhľadom na nejednotnosť termínov navrhla Guidelines Development Group nasledovnú definíciu:

- Mass closure: incízia je uzavretá sutúrov zahŕňajúcou všetky vrstvy steny brušnej okrem kože.
- Uzáver po vrstvách: incízia je uzavretá s viac ako jednou separátnou vrstvou uzatvárajúcou fasciu.
- Jednovrstvová sutúra aponeurózy: incízia je uzavretá sutúrou abdominálnej fascie v jednej vrstve.

<b>Výrok</b>	Pri uzávere incízie brušnej steny v strednej línii pri elektívnych operáciách sa odporúča použiť pokračujúci steh.	<b>Silné</b>
<b>Výrok</b>	Uzáver peritonea ako samostatnej vrstvy počas uzáveru incízie po laparotómii nie je odporúčané.	<b>Slabé</b>
<b>Výrok</b>	Počas elektívnych operácií sa odporúča pri uzávere strednej laparotómie jednovrstvová sutúra aponeurózy.	<b>Slabé</b>

### Small bites versus large bites

Millbourn a kol. [69] demonštrovali, že uzáver strednej laparotómie "small bites" technikou malo za následok jasne nižší počet vzniku incisionálnych hernií (5.6 vs 18.0 %; p<0.001) a tiež nižší počet prípadov infekcii operačnej rany (5.2 vs 10.2 %; p = 0.02). Pri "small bites" technike je laparotómia uzavretá jednovrstvovým zošitím aponeurózy, kedy sa berie približne 5-8mm fascie a stehy sa ukladajú 5mm od seba.

### Ktorý šicí materiál je optimálny pri uzávere laparotómie?

Napriek významnej heterogenite a nejednotnosti väčšiny hodnotených štúdií, štúdia od Sajida a kol. [43] sa zamerala čisto na šicí materiál. Tabuľka 3 znázorňuje šicie materiály použité v štúdiách.

<b>Výrok</b>	Pri elektívnych operáciách sa na uzáver brušnej steny pokračujúcim stehom odporúča použitie stehu s SL/WL pomerom aspoň 4/1.	<b>Slabé</b>
--------------	--	--------------

<b>Výrok</b>	Odporúča sa, aby všetky prospektívne štúdie týkajúce sa uzáveru incízie brušnej steny, zaznamenali pomer SL/WL u všetkých pacientov, rovnako ako aj počet stehov.	<b>Silné</b>
--------------	---	--------------

### Rýchlo absorbovateľné vs. pomaly absorbovateľné sutúry

Diener a kol. [1] zaznamenali významne nižšiu incidenciu incisionálnych hernií pri použití pomaly absorbovateľných šicích materiálov (OR 0.65;  $p = 0.009$ ) v elektívnych operáciách. Analýza zostavená van't Rietrom a kol. [48], ktorá porovnávala iba štúdie, u ktorých bol vykonávaný len pokračujúci steh, zaznamenala len jeden randomizovaný kontrolný súbor zostavený Wissingom a kol. [70]. Táto štúdia zahŕňala 21% akútnych operácií a zaznamenala významne vyšší výskyt incisionálnych hernií pri použití rýchlo absorbovateľných stehov oproti použitiu neabsorbateľných stehov ( $p = 0.001$ ) a tak isto to prirovnala k použitiu pomaly absorbovateľných stehov ( $p = 0.009$ ).

<b>Výrok</b>	Na uzáver strednej laparotómie pokračujúcim stehom sa odporúča "small bites" technika uzáveru.	<b>Slabé</b>
<b>Výrok</b>	Na uzáver strednej laparotómie v elektívnych operáciách sa neodporúča použitie rýchlo absorbovateľných materiálov.	<b>Silné</b>

### Neabsorbateľné vs. pomaly absorbovateľné šicie materiály

Nebol zaznamenaný žiaden signifikantný rozdiel v incidencii incisionálnych hernií pri použití nevstrebateľných a pomaly vstrebateľných materiálov ( $p = 0.75$ ) u pokračujúcom stehu strednej laparotómie [48]. Avšak, pri použití neabsorbateľných šicích materiálov bola zaznamenaná zvýšená incidencia vzniku sínusu ( $p = 0.02$ ) a predĺžená bolestivosť rany ( $p < 0.005$ ) [48]. Ďalšia meta-analýza, ktorá sa zaoberala incíziami mimo stredovú líniu, nezaznamenala žiaden rozdiel v incidencii hernií pri použití pomaly absorbovateľného polydioxanu a neabsorbateľného materiálu (OR 1.10;  $p = 0.43$ ) [43]. Aj táto štúdia zaznamenala vyšší výskyt sínusov pri použití neabsorbateľných materiálov formation (OR 0.49;  $p = 0.01$ ) [43].

<b>Výrok</b>	Pri uzávere strednej laparotómie v elektívnych operáciách sa odporúča použitie pomaly absorbovateľného materiálu namiesto neabsorbateľného materiálu pri použití pokračujúceho stehu.	<b>Slabé</b>
--------------	---	--------------

### Monofilamentózne vs. multifilamentózne materiály

Prepokladá sa, že použitie monofilamentózných nití je spojené s nižšou incidenciou chirurgickej infekcie operačnej rany ako použitie multifilamentózneho materiálu [12]. Žiadna zo štúdií však nebrala v úvahu špecifickosť tkaniva. Ak sú brané do úvahy predchádzajúce odporúčania použitia pomaly absorbovateľného materiálu pri uzávere strednej laparotómie u elektívnych operáciách, potom sú tieto otázky nepodstatné, pretože pomaly absorbovateľné materiály sú všetky monofilamentózne.

<b>Výrok</b>	Pri uzávere strednej laparotómie v elektívnych operáciách sa odporúča použitie monofilamentózných materiálov.	<b>Slabé</b>
--------------	---	--------------

Neboli nájdené žiadne štúdie, ktoré sa zaoberali porovnaním veľkosti sutúr pri uzávere incízie brušnej steny. Pri použití "small bites" techniky uzáveru, odporúča Isrealsson a kol. [12] použitie veľkosti sutúry USP 2/0 (USP = United States Pharmacopeia).

### Sutúry impregnované antibiotikami

Sutúry obalené Triclosanom pravdepodobne znižujú riziko vzniku infekcie operačnej rany. Nedávna meta-analýza zaznamenala výrazný podporný efekt týchto antimikrobiálnych sutúr v prevencii vzniku chirurgickej infekcie u akýchkoľvek typov operácií [71]. Infekcia operačnej rany je jeden z ďalších rizikových faktorov vzniku incisionálnej hernie, z toho dôvodu použitie sutúr impregnovaných antibiotikom pri uzávere strednej laparotómie môže byť prospešné v prevencii incisionálnych hernií. Nedávno Diener a kol. [72] publikovali rozsiahlu randomizovanú štúdiu pozostávajúcu z 1,224 pacientov, ktorá porovnávala u všetkých pacientov, ktorí podstúpili strednú laparotómiu, použitie polydioxanonu s alebo bez impregnácie Triclosanom. Nebol zaznamenaný žiaden pokles incidencie infekcie operačnej rany (OR 0.91; CI 0.66–1.25;  $p = 0.39$ ). Štyri z týchto randomizovaných štúdií porovnávali sutúru s alebo bez triclosanu pri uzávere laparotómie, či už sa jednalo o polyglactin (Vicryl) [73, 74] alebo polydioxanon (PDS) [75, 76]. Meta-analýza všetkých piatich štúdií od Dienera a kol. ukázala výrazný pokles infekcie operačnej rany (OR 0.67; CI 0.47–0.98). Žiadne informácie o incisionálnych herniách sa v týchto štúdiách nenachádzali.

<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácii nemôžeme odporučiť aký šicí materiál alebo šicia technika by mali byť použité pri akútnych operáciách.	<b>Žiadne</b>
<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácii nemôžeme odporučiť aký šicí materiál alebo šicia technika by mali byť použité pri uzávere incízií mimo stredovú líniu.	<b>Žiadne</b>
<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácii nemôžeme odporučiť aká by mala byť veľkosť sutúry uzáveru incízie brušnej steny.	<b>Žiadne</b>
<b>Výrok</b>	Pri uzávere strednej laparotómie v elektívnych operáciách sa použitie monofilament impregnovaných antibiotikom neodporúča, pretože máme nedostatok informácii o ich prospešnosti v prevencii infekcii alebo o prevencii incisionálnej hernie či dehiscencia s evertenciou kľučiek.	<b>Slabé</b>

	<b>Výrobca</b>	<b>Materiál</b>	<b>Absorbovateľnosť</b>	<b>Absorbčný čas</b>	<b>Mono/multifilament</b>	<b>Antibiotikum</b>
Prolene	Ethicon	Polypropylene				Nie
Surgipro	Covidien	Polypropylene	Ne		Monofilament	Nie
Ethilon	Ethicon	Nylon	Ne		Monofilament	Nie
Monosof	Covidien	Nylon	Ne		Monofilament	Nie
Ethibond	Ethicon	Polyethylene	Ne		Multifilament	Nie
Mersilene	Ethicon	Polyester	Ne		Multifilament	Nie
Surgilon	Covidien	Nylon	Ne		Multifilament	Nie
Maxon	Covidien	Polyglyconate	Pomalý	180 dní	Monofilament	Nie
PDS	Ethicon	Polydioxanone	Pomalý	183–238 dní	Monofilament	Nie
PDS plus	Ethicon	Polydioxanone + triclosan	Pomalý	183–238 dní	Monofilament	Áno
Monoplus	B Braun	Polydioxanone	Pomalý	180–201 dní	Monofilament	Nie
Monomax	B Braun	Poly-4-hydroxybutyrate	Pomalý	390–1080 dní	Monofilament	Nie
Vicryl	Ethicon	Polyglactin	Rýchlo	56–70 dní	Multifilament	Nie
Vicryl plus	Ethicon	Polyglactin + triclosan	Rýchlo	56–70 dní	Multifilament	Áno
Polysorb	Covidien	Polyglycolic acid	Rýchlo	60–90 dní	Multifilament	Nie
Dexon	Covidien	Polyglycolic acid	Rýchlo	60–90 dní	Multifilament	Nie

### Limitácia výrokov o technike šitia a šicom materiálmi v týchto guidelineoch

Výroky sú limitované kvalitou informácii, na ktorých sú založené. Celkovo bolo identifikovaných 61 randomizovaných štúdií, ktoré porovnávali šicí materiál a techniku uzáveru incízie po laparotómii. Mnohé zo štúdií majú medzi sebou viac ako jedni rozdielnu premennú, preto je ich zhodnotenie v meta-analýze zložité. Mnohé štúdie majú chyby v metodike čo zvyšuje risk odchýlky. Radi by sme vyzvali výskumníkov, ktorí plánujú robiť výskum na spôsob uzáveru brušnej steny, aby vylepšili metodiku vo svojich protokoloch. Tiež odporúčame zaznamenávať údaje ako SL/WL pomer, počet daných stehov a zabezpečiť pooperačné sledovanie aspoň 24 mesiacov. Aj keď niektoré zo systematických štúdií poskytovali informácie aj o incíziách mimo stredovú líniu [43] alebo o akútnych operáciách [48], sa tieto guideliney týkajú len elektívnych stredných laparotómii. V súčasnosti nie je dostatok informácii aby sme sa vyjadrili k akútnym operáciám.

<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácii nemôžeme odporučiť aká by mala byť veľkosť a typ ihly, ktorá bude použitá na uzáver laparotómie.	<b>Žiadne</b>
--------------	--	---------------

### Pooperačná starostlivosť

Pooperačný manažment a inštrukcie pre pacientov nemusia byť vysoko kvalitné prospektívne dáta, ale myli by sa opierať hlavne o zvyky chirurga, jeho tradície a presvedčenie [86–88]. K preskúmaniu vplyvu pooperačnej aplikácie brušného pásu alebo pooperačného obmedzenia fyzickej aktivity sú nutné dlhé štúdie, ktoré sa zaoberajú pooperačným sledovaním. Neboli nájdené žiadne relevantné štúdie zaoberajúce sa dlhodobými výsledkami, pár štúdií zaoberajúce sa krátkodobými výsledkami však nádejné boli.

### Subkutánne drény pri laparotómiách

Profylaktická aplikácia subkutánneho drénu po laparotómiách, je niekedy použitá v prevencii vzniku niektorých komplikácií v rane: infekcia, hematóm, seróm alebo dehiscencia rany [86]. Sú však zaznamenané aj niektoré nedostatky pravidelného používania subkutánnych drénov. Spôsobujú pacientovi diskomfort a bolesť pri ich vyberaní, brzdia v rýchlom zotavení a vyžadujú starostlivosť. Z toho vyplýva, že ich použitie by malo byť striktné vďaka ich benefitu. Bolo nájdené jedno systematické hodnotenie [89] a niekoľko randomizovaných štúdií [90–98], ktoré hodnotili používanie subkutánnych drénov v brušnej chirurgii. Pokrývali široké spektrum indikácií k operácii: operácia pečene, kolorekta, cholecystektómia, gynekologické operácie, cisársky rez a gastrický bypass. Až na pár výnimiek, väčšina štúdií nepreukázala výhody použitia subkutánnych drénov.

Žiadna u týchto štúdií nemala vznik incisionálnej hernie alebo burts-abdomenu ako svoj primárny alebo sekundárny cieľ.

<b>Výrok</b>	Rutinné vloženie subkutánneho drénu pri uzávere strednej laparotómie nie je odporúčané.	<b>Silné</b>
--------------	---	--------------

### Pooperačný brušný pás

Bolo nájdené jedno systematické hodnotenie týkajúce sa použitia abdominálnych pásov [87]. Hodnotenie zahŕňalo 4 randomizované štúdie [99–102] a národný dotazník o používaní brušných pásov v chirurgickej praxi vo Farcúzku [87]. Bola tiež pridaná jedna nedávna randomizovaná štúdia [103]. Výsledky ukazujú, že použitie pooperačného abdominálneho pásu je súčasťou bežnej praxe po rozsiahlych laparotómiách na mnohých chirurgických oddeleniach (94% ich použilo apsoň u niektorých pacientov). Môžeme očakávať zníženie pooperačnej bolestivosti a zlepšenie časnej mobilizácie pacientov. Viac ako 83% používateľov brušných pásov očakávajú zníženie riziku vzniku dehiscencie brušnej steny [87]. Neboli nájdené ich žiadne krátkodobé benefity v randomizovaných štúdiách [98–101]. Doplnková štúdia vykonaná Clayom a kol. [102] zaznamenala výrazne nižšiu pooperačnú bolestivosť na piaty pooperačný deň a neboli zaznamenané žiadne efekty na funkciu pľúc. Žiadna u týchto štúdií nemala vznik incisionálnej hernie alebo burts-abdomenu ako svoj primárny alebo sekundárny cieľ.

<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácií o vplyve brušných pásov na vznik incisionálnych hernie alebo dehiscencie s evertáciou kľúčiek nemôžeme poskytnúť odporúčanie.	<b>Žiadne</b>
--------------	---	---------------

### Pooperačné obmedzenie fyzickej aktivity

Na túto tému neboli nájdené žiadne vypracované štúdie. Pooperačné obmedzenie aktivity je doporučené niektorými chirurgmi, domnievajú sa, že to má vplyv na zníženie rizika vzniku incisionálnej hernie, ale medzi odborníkmi sa nenachádza zhoda, o tom na ako dlho by sa fyzická aktivita mala obmedziť [88]. Pooperačné obmedzenie aktivity má vplyv na návrat k normálnemu životu a môže spôsobiť oneskorenie pracovného nasadenia pacienta.

<b>Výrok</b>	Kvôli nedostatku informácií o vplyve pooperačného obmedzenia fyzickej aktivity na vznik incisionálnych hernie alebo dehiscencie s evertáciou kľúčiek nemôžeme poskytnúť odporúčanie.	<b>Žiadne</b>
--------------	--	---------------

### Profylaktická aplikácia sieťky

Boli brané do úvahy tri systematické hodnotenia na túto tému [24, 39,104].

1. Nachappian a kol. [39] neposúdili kvalitu jednotlivých štúdií a zahrnuli aj nepublikované informácie. Z tohto dôvodu nebola táto štúdia kvalifikovaná k použitiu pri vyvárani týchto guidelinov.

2. Systematické zhodnotenie od Bhanga a kol. [24] je považovaná za vysoko kvalitnú a ponúka dobré a rozsiahle zhodnotenie kvality jednotlivých zahrnutých štúdií. Kvalita nerandomizovaných štúdií bola nízka, tieto dôkazy neboli použité pri formovaní týchto guidelinov.

3. Timmermans a kol. [104] publikovali dobrú meta-analýzu piatich randomizovaných štúdií, venujúcich sa profylaktickému použitiu sieťky, publikovaných v roku 2013 Abo-Ryianim a kol. [105].

Jedna doplnková randomizovaná kontrolná štúdia bola publikovaná po tomto zhodnotení Timmermansom a kol. [106]. Bolo v nej zahrnutých 160 pacientov. Toto je prvá štúdia o neselektovaných stredných laparotómiách, zahŕňajúca hlavne onkologických pacientov. Všetky ostatné štúdie zahrnuli iba pacientov považovaných za rizikových v zmysle vzniku incisionálnej hernie. V randomizovanej kontrolnej štúdií zostavenej Caro-Tarragom a kol. bola profylaktická sieťka vyrobená z ľahkého polypropylénu a bola aplikovaná v "onlay" pozícii.

Klinickým sledovaním a za použitia CT sme spozorovali signifikantný pokles vzniku incisionálnej hernie v 12 mesiacoch po operácii pri aplikácii profylaktickej sieťky, 1.5 vs 35.9 % (p<0.0001). Bol zaznamenaný vyšší počet vzniku pooperačného serómu u skupiny so sieťkou, 11.3 vs 28.8 % (p<0.01). Neboli nahlásené žiadne významnejšie komplikácie spôsobené aplikáciou sieťky.

Profylaktické použitie sieťky je účinnou prevenciou vzniku incisionálnej hernie (RR 0.17: CI 0.08–0.37). Aj keď sú tieto dáta priaznivé a konzistentné, Guidelines Development Group sa rozhodla, že sú potrebné rozsiahlejšie štúdie na vytvorenie silného odporúčania profylaktickej aplikácie sieťky všetkým pacientom v rôznych rizikových skupinách.

<b>Výrok</b>	Odporúča sa profylaktické zavedenie sieťky rizikovým pacientom, ktorí postúpili elektívnu strednú laparotómiu, aby sme znížili riziko vzniku incisionálnej hernie.	<b>Slabé</b>
--------------	--	--------------

### Aký typ sieťky, pozícia sieťky a typ fixácie sieťky sú najvhodnejšie?

Neboli publikované žiadne zrovnávanie štúdie na túto tému. Pans a kol. [111] nezaznamenali žiadne významné ochranné efekty pred vznikom incisionálnej hernie po intraperitoneálnej aplikácii polyglatinovej sieťky (Vicryl; Ethicon) u obežných pacientov (n=288). Llaguna a kol. [112] použili biologickú sieťku (Alloderm; LifeCell) retromuskulárne u bariatrických pacientov. V tejto nerandomizovanej zrovnávajúcej štúdií (n = 106 pacientov, z ktorých 44 bolo so sieťkou), bol spozorovaný nižší výskyt incisionálnych hernií u skupiny, ktorej bola sieťka aplikovaná, 2.3 vs 17.7 % (p = 0.014). Všetky ostatné publikované štúdie používali propylénové sieťky, najčastejšie ťažké sieťky s vysokou hustotou otvorov: Prolene; Ethicon [110], Premilene; B. Braun [107], neznámy druh [105,108, 109]. Len Caro-Tarrago a kol. [106] použil ľahkú sieťku s veľkými otvormi: Biomesh Light P8; Cousin Biotech.

Čo sa týka zvolenia pozície umiestnenia sieťky, sú výsledky rôzne. V dvoch štúdiách používali "olay", reomuskulárnu a pre-peritoneálnu pozíciu. Neboli zaznamenané žiadne štúdie používajúce intra-peritoneálnu pozíciu s neabsorbovateľnou syntetickou sieťkou. Existuje len jedna štúdia zaoberajúca sa použitím intra-peritoneálnej absorbovateľnej syntetickej sieťky [111]. Sieťka bola vo všetkých štúdiách zafixovaná stehmi upevnenými k fascii okrem štúdie od Pansa a kol. [111], ktorý nepoužil fixáciu. Neboli zaznamenané žiadne štúdie, kde by sa sieťka fixovala lepidlom alebo s použitím samofixačnej sieťky.

Výrok	Kvôli nedostatku informácií nemôžeme poskytnúť odporúčania o vhodnej pozícii na profylaktické umiestnenie podpornej sieťky.	Žiadne
Výrok	Kvôli nedostatku informácií nemôžeme poskytnúť odporúčania o vhodnej metóde fixácie profylaktickej podpornej sieťky.	Žiadne
Výrok	Kvôli nedostatku informácií nemôžeme poskytnúť odporúčania o vhodnom type profylaktickej podpornej sieťky.	Žiadne

### Rany po zavedených trokaroch u laparoskopických operáciách a single-port laparoskopie

#### Veľkosť a typ trokaru

Bolo zahrnutých celkovo päť prác [33, 40, 41, 46, 49] v prvom hľadání literatúry, 25 ďalších prác bolo pridaných neskôr [113–137]. Pár štúdií popisovali incidenciu vzniku hernie v mieste, kde bol umiestnený trokar pre rôzne veľkosti trokarov. Kvalita štúdií je však nedostatočná a sponchyňuje presnosť výsledkov. Zhodnotenie nedostatkov jednotlivých štúdií zahŕňa retrospektívne štúdie, krátku alebo nejasne dlhú dobu pooperačného pozorovania a nevhodné alebo žiadne informácie o diagnostických metódach k detekcii incisionálnych hernií. Čo je však najpodstatnejšie je, že dostupné informácie pochádzajú zo štúdií, kde je rovnaký pacient finguje ako prípad aj ako kontrola; napr. incidencia incisionálnej hernie v mieste rany po trokare je posudzovaná podľa rôznych veľkostí trokaru umiestnených na rôznych miestach u toho istého pacienta. Toto môže predstavovať jeden z dôvodov vzniku odchýliek, ktoré sa týkajú sily brušnej steny, mechanizmov zošitia rany v rôznych miestach steny brušnej, hlavne v oblasti linea alba v porovnaní s ostatnými oblasťami.

Helgstrand a kol. [33] zhotovili systematické hodnotenie týkajúce sa incisionálnych hernií po laparoskopických operáciách. Zaznamenali nižšie riziko ak bola rana uzavretá stehmi a nižší výskyt vzniku incisionálnych hernií pri použití trokaru do 5mm oproti použitiu väčších veľkostí, nebola vykonaná žiadna meta-analýza.

Žiadna randomizovaná kontrolná štúdia sa nezaoberala rozdielom pri použití jemných alebo ostrých trokarov a žiadna z randomizovaných kontrolných štúdií alebo case-control štúdií nevyšetrovala incidenciu hernií s ohľadom na veľkosť a priemer trokaru. Dostupné informácie sú získané z jednorozmerných alebo viacrozmerných kohortových štúdií, ktoré sa zameriavali na rizikové faktory vzniku incisionálnych hernií v miestach po umiestnení trokaru. Obezita, vek nad 60, diabetes, dlhá doba operácie a potreba rozšírenia fascie pre odber vzoriek, sú považované za rizikové faktory vzniku hernie po laparoskopii [120, 137].

Výrok	Dostupné dôkazy poukazujú na to, že pri single-port laparotómiách je vyššie riziko vzniku incisionálnej hernie v porovnaní s konvenčnými operáciami; preto sa pri single-port operáciách odporúča dôkladné zašitie preťatej fascie.	Slabé
-------	---	-------

#### Uzáver incízie po trokare

Nie sú dostupné žiadne dobré zrovnávajúce štúdie zaoberajúce sa rôznymi typmi šicích materiálov a technikami pre uzáver defektu fascie po trokare. Armananzas a kol. [113] v nedávno publikovanej randomizovanej kontrolnej štúdií popísali výhody intraperitoneálneho uloženia ventrálnej záplaty u vysoko rizikových pacientov k zníženiu incidencie hernie v mieste po trokare z 18.5 na 4.4 % (OR 10.1; CI 2.15–47.6; p<0.001). Na podporu a poskytnutie silnejších odporúčaní sú nutné štúdie s väčším súborom pacientov s dobrým posúdením rizík a výhod a dlhšou dobou pooperačného pozorovania.



<b>Výrok</b>	Odporúča sa použitie najmenej veľkosti trokaru vhodnej pre danú laparoskopickú operáciu.	<b>Slabé</b>
<b>Výrok</b>	Po laparoskopickej operácii využívajúcej trokary veľkosti 10mm a väčšie, u pacientov s rizikom vzniku incisionálnej hernie, sa odporúča sutúra fascie.	<b>Slabé</b>

<b>Výrok</b>	U vysoko rizikových pacientov môže byť po laparoskopických operáciách aplikovaná podporná sieťka aby sa znížilo riziko vzniku incisionálnej hernie v mieste po trokare.	<b>Slabé</b>
--------------	---	--------------

## Incisionálna hernia a laparoskopická operácia len s jednou incíziou

Incidencia hernie v mieste po trokare po jednoportovej laparoskopii bola zväčša skúmaná len ako sekundárny výsledok v súbore randomizovaných kontrolných štúdií a troch vysoko kvalitných meta-analýz [138–140]. Dve meta-analýzy nezaznamenali žiadne rozdiely v incidencii hernii u jednoportových a viacportových laparoskopických, aj keď bol preferovaný skôr trend viacportových laparoskopii [138, 139]. Najnovšia meta-analýza zahŕňala 19 randomizovaných kontrolných štúdií o súbore 676 pacientov a našla vyššiu incidenciu hernii po trokare u jednoportových laparotómiách [140].

## Diskusia

Nebolo možné stanoviť mnoho silných odporúčaní z dôvodu nedostatku vhodných dôkazov. Je možné mátať, že prvé silné odporúčanie týchto guidelineov radí vyhnúť sa stredným laparotómiám a radšej používať iné typy incízií, a že všetky ostatné odporúčania sa týkajú len elektívnych stredných laparotómií. Väčšina výskumu sa zamerala na stredné laparotómie. Stredná laparotómia je stále jeden z obľúbených prístupov mnohých chirurgov. Zabezpečuje rýchly vstup do brušnej dutiny a prípadne nutné predĺženie incízie je jednoduché. Linea alba je však jednou z najkrehkejších a najmenej vaskularizovaných oblastí brušnej steny. Optimalizácia uzáveru brušnej steny predstavuje veľký potenciál v znížení incidencie incisionálnych hernii a tým pádom aj zníženie nutnosti ich opráv. To predstavuje jasné výhody z pohľadu jednotlivého pacienta ako je zlepšenie kvality života, vyhnutie sa sekundárnym operáciám a z makro-ekonomického pohľadu aj zníženie nákladov zdravotníctva. Nie je jednoduché vidieť dopad jednotlivých odporúčaní samostatne, preto je realizácia optimalizácie uzáveru steny brušnej najlepšie dosiahnuteľná učením štandardizovanej techniky popisovanej ako "Princípy uzáveru brušnej steny" všetkým špecialistom [17]. Toto sa týka všetkých odporúčaní, aj keď si Guidelines Development Group je vedomá, že level dôkazu pre rôzne aspekty je niekedy nízky alebo až veľmi nízky. David Sackett, priekopník medicíny založenej na dôkazoch, napísal: "... akýkoľvek externý guideline musí byť integrovaný s individuálnou klinickou odbornosťou pri rozhodovaní či a akým spôsobom sa zhoduje s klinickým stavom pacienta, dilemou a preferenciami, a tým pádom, či je vhodné ho použiť." [141]

Pre väčšinu kľúčových otázok týkajúcich sa techniky a materiálu pri uzávere incízie brušnej steny, bol grading kvality dôkazu a voľba odporúčania jasné. Pre pár odporúčaní, aj keď ich kvalita dôkazu bola nízka, bol dobrý konsenzus o formulovaných výrokoch medzi členmi Guidelines Development Group. V otázke použitia profylaktickej podpornej sieťky bola nezhoda pri určovaní sily odporúčania (silné/slabé). Z toho dôvodu bola zhotovená doplnková meta-analýza. Aj keď je prospešný efekt použitia sieťky vo všetkých štúdiách konzistentný, Guidelines Development Group sa zhodla, že na podporu silného odporúčania profylaktického využitia podpornej sieťky u vysoko rizikových pacientov sú nutné štúdie na väčších súboroch pacientov. Je pravda, že počet pacientov zohľadnených v každej štúdií samostatne (napr. aneurizma abdominálnej aorty, bariatrická operácia, onkologická operácia) sa zdá nízky na odporúčenie používania profylaktickej sieťky u všetkých skupín pacientov. Sme si však vedomí toho, že mnoho rozsiahlych štúdií ešte nie je dokončených a teda tento stupeň odporúčania môže byť nimi v budúcich publikáciách zmenený.

Nebolo možné vytvoriť žiadne odporúčania týkajúce sa incízií mimo stredovú líniu, z dôvodu nedostatku dôkazov. Bez ohľadu na to, je rozumné používať podobný materiál (pomaly absorbovateľné stehy) a techniky (pokračujúci steh aponeurózy "small bites" metódou s pomerom SL/WL 4/1)

Nie je možné stanoviť žiadne odporúčania týkajúce sa typu a veľkosti ihly použitej pri uzávere incízie. V našich hľadaniach sme neboli schopní identifikovať žiadne štúdie porovnávajúce veľkosť sutúry.

Nie je možné stanoviť žiadne odporúčania týkajúce sa akútnych operácií, čo bývajú často zákroky s kontamináciou.

Nie je možné stanoviť žiadne odporúčania týkajúce sa pooperačnej starostlivosti po laparotómiách. Dlhtrvajúce štúdie opisujúce pooperačné sledovanie sú nutné k posúdeniu vplyvu brušných pásov alebo obmedzenia fyzickej námahy, alebo naopak podpora černej aktivity, na výskyt incisionálnych hernii.

## Aplikovateľnosť

Na adaptáciu guidelineov a princípov k uzávere brušnej steny, musia byť chirurgovia presvedčení o ich platnosti a dopade na výsledky pacienta. Tieto guideliney sú pokusom o vytvorenie povedomia medzi chirurgmi o týchto

princípoch. Adaptácia môže byť vykonaná systematickou kontrolou kvality techniky sutúr ako opísal van Ramshorst a kol. [143]. Európsky register abdominálnych hernií vyvinul internetovú platformu na registráciu a sledovanie výsledkov chirurgie brušnej steny [144]. Od orku 2015 sem budú pridané aj databázy zamerané na uzáver incízie brušnej steny a profylaktické použitie sieťky.

## Platnosť guidelineov

Niekoľko veľkých multicentrických štúdií týkajúcich sa uzáveru steny brušnej je stále aktívnych. Vysoko kvalitné informácie o použití "small bites" techniky sutúry u stredných laparotómiách, akútnych laparotómiách a pri fixácii profylaktickej sieťky, budú publikované v najbližších rokoch. The Guidelines Development Group bude obnovovať tieto guideliney v roku 2017 a odprezentuje ich na 39. tom Výročnom kongrese Európskej Hernia Spoločnosti vo Viedni v máji 2017.

## Záver

Na zníženie incidencie incisionálnych hernií sa odporúča využitie incízie pri laparotómii mimo stredovú líniu vo všetkých prípadoch kedy je to možné. Pre elektívne incízie v stredovej línii sa silne odporúča použitie pri uzávere pokračujúceho stehu a vyhnúť sa rýchlo vstrebateľným šicím materiálom. Odporúča sa použitie pomaly absorbovateľných materiálov pri jednovrstvovej sutúre aponeurózy bez samostatného uzavretia peritonea a použitie "small bites" techniky s pomerom SL/WL aspoň 4/1 pri uzávere fascie. V súčasnosti nie je možné poskytnúť žiadne odporúčania týkajúce sa optimálnej techniky uzáveru brušnej steny pri akútnych laparotómiách. Profylaktická aplikácia podpornej sieťky sa javí ako efektívna a bezpečná metóda, je odporúčaná u vysoko rizikových pacientoch ako sú pacienti s aneurizmom brušnej aorty a obézny pacienti.

## Literatúra

1. Diener MK, Voss S, Jensen K, Buchler MW, Seiler CM (2010) Elective midline laparotomy closure: the inline systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 251:843–856
2. Fink C, Baumann P, Wente MN, Knebel P, Bruckner T, Ulrich A, Werner J, Buchler MW, Diener MK (2014) Incisional hernia rate 3 years after midline laparotomy. *Br J Surg* 101:51–54
3. Pereira JA, Pera M, Grande L (2013) Incidence of incisional hernia after open and laparoscopic colorectal cancer resection (Spanish language). *Cir Esp* 91:44–49
4. Claes K, Beckers R, Heindryckx E, Kyle-Leinhase I, Pletinckx P, Claeys D, Muysoms F (2014) Retrospective observational study on the incidence of incisional hernias after colorectal carcinoma resection with follow-up CT scan. *Hernia* Jan 21 (Epub ahead of print)
5. den Hartog D, Dur AHM, Kamphuis AGA, Tuinebreijer WE, Kreis RW (2009) Comparison of ultrasonography with computed tomography in the diagnosis of incisional hernias. *Hernia* 13:45–48
6. Bloemen A, Van Dooren P, Huizinga BF, Hoofwijk AGM (2012) Comparison of ultrasonography and physical examination in the diagnosis of incisional hernia in a prospective study. *Hernia* 16:53–57
7. Bosanquet D, Aboelrahman T, Ansell J, Cornish J, Davies L, Frewer K, Frewer N, Glasbey J, Harries R, Stimpson A, Russell D, Russell I, Torkington J (2014) Systematic review and meta regression of factors affecting midline incisional hernia rates: an analysis of 14,618 patients. *Hernia* 18(suppl 2):S12–S15
8. Alnassar S, Bawahab M, Abdoh A, Guzman R, Al Tuwaijiri T, Louridas G (2012) Incisional hernia postrepair of abdominal aortic occlusive and aneurysmal disease: five-year incidence. *Vascular* 20:273–277
9. Hoer J, Lawong G, Klinge U, Schumpelick V (2002) Factors influencing the development of incisional hernia. A retrospective study of 2,983 laparotomy patients over a period of 10 years. *Chirurg* 73:474–480
10. Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, Grandrath FA, Giannoukas AD, Lazarides MK (2011) Abdominal aortic aneurysm and abdominal wall hernia as manifestations of a connective tissue disorder. *J Vasc Surg* 54:1175–1181
11. Henriksen NA, Helgstrand F, Vogt KC, Jorgensen LN, Bisgaard T (2013) Risk factors for incisional hernia repair after aortic reconstructive surgery in a nationwide study. *J Vasc Surg* 57:1524–1530
12. Israelsson LA, Millbourn D (2013) Prevention of incisional hernias: how to close a midline incision. *Surg Clin North Am* 93:1027–1040
13. van Ramshorst GH, Eker HH, Hop WC, Jeekel J, Lange JF (2012) Impact of incisional hernia on health-related quality of life and body image: a prospective cohort study. *Am J Surg* 204:144–150
14. Flum DR, Horvath K, Koepsell T (2003) Have outcomes of incisional hernia repair improved with time? A population-based analysis. *Ann Surg* 237:129–135
15. Burger JW, Luijendijk RW, Hop WC, Halm JA, Verdaasdonk EG, Jeekel J (2004) Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg* 240:578–583

16. Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Strandfelt P, Bisgaard T (2012) Reoperation versus clinical recurrence rate after ventral hernia repair. *Ann Surg* 256:955–958
17. Meijer EJ, Timmermans L, Jeekel J, Lange JF, Muysoms FE (2013) The principles of abdominal wound closure. *Acta Chir Belg* 113:239–244
18. Data presented by J-F Gillion during the 36th Annual Congress of the European Hernia Society in Edinburgh on May 31st 2014.  
(Publication in preparation: J-F Gillion, D. Sanders, M. Miserez, F. Muysoms; The Bonham Group. The economic burden of incisional hernia repair.)
19. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). <http://www.sign.ac.uk/> 20. Brouwers M, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, Fervers B, Graham ID, Grimshaw J, Hanna S, Littlejohns P, Makarski J, Zitzelsberger L (2010) AGREE II: Advancing guideline development, reporting and evaluation in healthcare. *Can Med Assoc J* 182:E839–E842. <http://www.agreetrust.org/> 21. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D (2009) The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol* 62:e1–e34. <http://www.prisma-statement.org/> 22. Guyatt GH, Oxman AD, Vist G, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, Schünemann HJ (2008) Rating quality of evidence and strength of recommendations GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 336:924–926. <http://www.gradeworkinggroup.org/>
23. Anderson ER, Gates S (2004) Techniques and materials for closure of the abdominal wall in caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 18:CD004663
24. Bhangu A, Fitzgerald JE, Singh P, Battersby N, Marriott P, Pinkney T (2013) Systematic review and meta-analysis of prophylactic mesh placement for prevention of incisional hernia following midline laparotomy. *Hernia* 17:445–455
25. Bhangu A, Nepogodiev D, Futaba K (2012) Systematic review and meta-analysis of the incidence of incisional hernia at the site of stoma closure. *World J Surg* 36:973–983
26. Bickenbach KA, Karanicolas PJ, Ammori JB, Jayaraman S, Winter JM, Fields RC, Govindarajan A, Nir I, Rocha FG, Brennan MF (2013) Up and down or side to side? A systematic review and meta-analysis examining the impact of incision on outcomes after abdominal surgery. *Am J Surg* 206:400–409
27. Brown SR, Goodfellow PB (2005) Transverse versus midline incisions for abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD005199
28. Cheng H, Rupperecht F, Jackson D, Berg T, Seelig MH (2007) Decision analysis model of incisional hernia after open abdominal surgery. *Hernia* 11:129–137
29. Finan KR, Kilgore ML, Hawn MT (2009) Open suture versus mesh repair of primary incisional hernias: a cost-utility analysis. *Hernia* 13:173–182
30. Friedrich M, Muller-Riemenschneider F, Roll S, Kulp W, Vauth C, Greiner W, Willich S, von der Schulenburg JM (2008) Health technology assessment of laparoscopic compared to conventional surgery with and without mesh for incisional hernia repair regarding safety, efficacy and cost-effectiveness. *GMS Health Technol Assess* 4:Doc01
31. Grantcharov TP, Rosenberg J (2001) Vertical compared with transverse incisions in abdominal surgery. *Eur J Surg* 167:260–267
32. Gupta H, Srivastava A, Menon GR, Agrawal CS, Chumber S, Kumar S (2008) Comparison of interrupted versus continuous closure in abdominal wound repair: a meta-analysis of 23 trials. *Asian J Surg* 31:104–114
33. Helgstrand F, Rosenberg J, Bisgaard T (2011) Trocar site hernia after laparoscopic surgery: a qualitative systematic review. *Hernia* 15:113–121
34. Hodgson NC, Malthaner RA, Ostbye T (2000) The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg* 231:436–442
35. Hynes DM, Stroupe KT, Luo P, Giobbie-Hurder A, Reda D, Kraft M, Itani K, Fitzgibbons R, Jonasson O, Neumayer L (2006) Cost effectiveness of laparoscopic versus open mesh hernia operation: results of a department of veterans affairs randomized clinical trial. *J Am Coll Surg* 203:447–457
36. Mathai M, Hofmeyr GJ, Mathai NE (2013) Abdominal surgical incisions for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 5:CD004453
37. Jin JB, Jiang ZP, Chen S (2010) Meta-analysis of suture techniques for midline abdominal incisions. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* [Chinese J Surg] 48:1256–1261
38. Le Huu Nho R, Mege D, Ouassi M, Sielezneff I, Sastre B (2012) Incidence and prevention of ventral incisional hernia. *J Visc Surg* 149(5 Suppl):e3–e14
39. Nachiappan S, Markar S, Karthikesaligam A, Ziprin P, Faiz O (2013) Prophylactic mesh placement in high-risk patients undergoing elective laparotomy: a systematic review. *World J Surg* 37:1861–1871 *Hernia* (2015) 19:1–24 21

40. Owens M, Barry M, Janjua AZ, Winter DC (2011) A systematic review of laparoscopic port site hernias in gastrointestinal surgery. *Surgeon* 9:218–224
41. Pemberton RJ, Tolley DA, van Velthoven RF (2006) Prevention and management of complications in urological laparoscopic port site placement. *Eur Urol* 50:958–968
42. Rucinski J, Margolis M, Panagopoulos G, Wise L (2001) Closure of the abdominal midline fascia: meta-analysis delineates the optimal technique. *Am Surg* 67:421–426
43. Sajid MS, Parampalli U, Baig MK, McFall MR (2011) A systematic review on the effectiveness of slowly-absorbable versus non-absorbable sutures for abdominal fascial closure following laparotomy. *Int J Surg* 9:615–625
44. Seiler CM, Bruckner T, Diener MK, Papyan A, Golcher H, Seidlmayer C, Franck A, Kieser M, Bu`cher MW, Knaebel HP (2009) Interrupted or continuous slowly absorbable sutures for closure of primary elective midline abdominal incisions: a multicenter randomized trial. *Ann Surg* 249:576–582
45. Seiler CM, Deckert A, Diener MK, Knaebel HP, Weigand MA, Victor N, Bu`chler MW (2009) Midline versus transverse incision in major abdominal surgery: a randomized, double-blind equivalence trial. *Ann Surg* 249:913–920
46. Swank HA, Mulder IM, la Chapelle CF, Reitsma JB, Lange JF, Bemelman WA (2012) Systematic review of trocar-site hernia. *Br J Surg* 99:315–323
47. Takagi H, Sugimoto M, Kato T, Matsuno Y, Umemoto T (2007) Postoperative incision hernia in patients with abdominal aortic aneurysm and aortoiliac occlusive disease: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33:177–181
48. van 't Riet M, Steyerberg EW, Nellensteyn J, Bonjer HJ, Jeekel J (2002) Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg* 89:1350–1356
49. Yamamoto M, Minkiel L, Zaritsky E (2011) Laparoscopic 5-mm trocar site herniation and literature review. *JSL* 15:122–126
50. Baucom RB, Beck WC, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, Poulouse BK (2014) Prospective evaluation of surgeon physical exam for detection of incisional hernia. *J Am Coll Surg* 218:363–366
51. Beck WC, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, Dupont WD, Poulouse BK (2013) Comparative effectiveness of dynamic abdominal sonography for hernia vs computed tomography in the diagnosis of incisional hernia. *J Am Coll Surg* 216:447–453
52. Schreinemacher MH, Vijgen GH, Dagnelie PC, Bloemen JG, Huizinga BF, Bouvy ND (2011) Incisional hernias in temporary stoma wounds: a cohort study. *Arch Surg* 146:94–99
53. Bhangu A, Fletcher L, Kingdon S, Smith E, Nepogodiev D, Janjua U (2012) A clinical and radiological assessment of incisional hernias following closure of temporary stomas. *Surgeon* 10:321–325
54. Cingi A, Cakir T, Sever A, Aktan AO (2006) Enterostomy site hernias: a clinical and computerized tomographic evaluation. *Dis Colon Rectum* 49:1559–1563
55. Cingi A, Solmaz A, Attaallah W, Aslan A, Aktan AO (2008) Enterostomy closure site hernias: a clinical and ultrasonographic evaluation. *Hernia* 12:401–405
56. Musella M, Milone F, Chello M, Angelini P, Jovino R (2001) Magnetic resonance imaging and abdominal wall hernias in aortic surgery. *J Am Coll Surg* 193:392–395
57. Rodriguez HE, Matsumura JS, Morasch MD, Greenberg RK, Pearce WH (2004) Abdominal wall hernias after open abdominal aortic aneurysm repair: prospective radiographic detection and clinical implications. *Vasc Endovasc Surg* 38:237–240
58. Hojer AM, Rygaard H, Jess P (1997) Ct in the diagnosis of abdominal wall hernias: a preliminary study. *Eur Rad* 7:1416–1418
59. Young J, Gilbert AI, Graham MF (2007) The use of ultrasound in the diagnosis of abdominal wall hernias. *Hernia* 11:347–351
60. Lee L, Mappin-Kasirer B, Liberman AS, Stein B, Charlebois P, Vassiliou M, Fried GM, Feldman LS (2012) High incidence of symptomatic incisional hernia after midline extraction in laparoscopic colon resection. *Surg Endosc* 26:3180–3185
61. Burger JW, van't Riet M, Jeekel J (2002) Abdominal incisions: techniques and postoperative complications. *Scand J Surg* 91:315–321
62. Weiland DE, Bay C, Del Sordi S (1998) Choosing the best abdominal closure by meta-analysis. *Am J Surg* 176:666–670
63. Gurusamy KS, Cassar Delia E, Davidson BR (2013) Peritoneal closure versus no peritoneal closure for patients undergoing nonobstetric abdominal operations. *Cochrane Database Syst Rev Issue 7*. Art. No.: CD010424
64. Israelsson LA (1999) Bias in clinical trials: the importance of suture technique. *Eur J Surg* 165:3–7
65. Nelson RL, Vedula SS (2006) Closure methods for laparotomy incisions. *Cochrane Database Syst Rev Issue 1*. Art. No.: CD005661

66. Jenkins TP (1976) The burst abdominal wound: a mechanical approach. *Br J Surg* 63:873–876
67. Israelsson LA, Jonsson T (1993) Suture length to wound length ratio and healing of midline laparotomy incisions. *Br J Surg* 80:1284–1286
68. Israelsson LA, Millbourn D (2012) Closing midline abdominal incisions. *Langenbecks Arch Surg* 397:1201–1207
69. Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA (2009) Effect of stitch length on wound complications after closure of midline incisions: a randomized controlled trial. *Arch Surg* 144:1056–1059
70. Wissing J, van Vroonhoven TJ, Schattenkerk ME, Veen HF, Ponsen RJ, Jeekel J (1987) Fascia closure after midline laparotomy: results of a randomized trial. *Br J Surg* 74:738–741
71. Wang ZX, Jiang CP, Cao Y, Ding YT (2013) Systematic review and meta-analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. *Br J Surg* 100:465–473
72. Diener MK, Knebel P, Kieser M, Schu'ler P, Schiergens TS, Atanassov V, Neudecker J, Stein E, Thielemann H, Kunz R, von Frankenberg M, Schernikau U, Bunse J, Jansen-Winkel B, Partecke LI, Prechtel G, Pochhammer J, Bouchard R, Hodina R, Beckurts KT, Leißner L, Lemmens HP, Kallinowski F, Thomusch O, Seehofer D, Simon T, Hyhlik-Du'rr A, Seiler CM, Hackert T, Reissfelder C, Hennig R, Doerr-Harim C, Klose C, Ulrich A, Bu'chler MW (2014) Effectiveness of triclosan-coated PDS Plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgical site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. *Lancet* 384:142–152
73. Rasic' Z, Schwarz D, Adam VN, Sever M, Lojo N, Rasic' D, Matejic' T (2011) Efficacy of antimicrobial triclosan-coated polyglactin 910 (Vicryl\* Plus) suture for closure of the abdominal wall after colorectal surgery. *Coll Antropol* 35:439–443
74. Nakamura T, Kashimura N, Noji T, Suzuki O, Ambo Y, Nakamura F, Kishida A (2013) Triclosan-coated sutures reduce the incidence of wound infections and the costs after colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Surgery* 153:576–583
75. Justinger C, Slotta JE, Ningel S, Graber S, Kollmar O, Schilling MK (2013) Surgical-site infection after abdominal wall closure with triclosan-impregnated polydioxanone sutures: results of a randomized clinical pathway facilitated trial. *Surgery* 3:589–595
76. Baracs J, Husza' r O, Sajjadi SG, Horva'th OP (2011) Surgical site infections after abdominal closure in colorectal surgery using triclosan-coated absorbable suture (PDS Plus) vs. uncoated sutures (PDS II): a randomized multicenter study. *Surg Infect (Larchmt)* 12:483–489
77. Stafford MK, Pitman MC, Nanthakumaran N, Smith JR (1998) Blunt-tipped versus sharp-tipped needles: wound morbidity. *Obstet Gynaecol* 18:18–19
- 22 Hernia (2015) 19:1–24
78. Khorgami Z, Shoar S, Laghaie B, Aminian A, Hosseini Araghi N, Soroush A (2013) Prophylactic retention sutures in midline laparotomy in high-risk patients for wound dehiscence: a randomized controlled trial. *J Surg Res* 180:238–243
79. Agarwal A, Hossain Z, Agarwal A, Das A, Chakraborty S, Mitra N, Gupta M, Ray U (2011) Reinforced tension line suture closure after midline laparotomy in emergency surgery. *Trop Doct* 41:193–196
80. Rink AD, Goldschmidt D, Dietrich J, Nagelschmidt M, Vestweber KH (2000) Negative side-effects of retention sutures for abdominal wound closure. A prospective randomised study. *Eur J Surg* 166:932–937
81. Ma'kela' JT, Kiviniemi H, Juvonen T, Laitinen S (1995) Factors influencing wound dehiscence after midline laparotomy. *Am J Surg* 170:387–390
82. Matsuoka J, Gohchi A, Kamikawa Y, Sakagami K, Orita K (1995) Chopstick retention suture for the closure of abdominal wounds. *J Am Coll Surg* 181:471–474
83. Penninckx FM, Poelmans SV, Kerremans RP, Beckers JP (1979) Abdominal wound dehiscence in gastroenterological surgery. *Ann Surg* 189:345–352
84. Irvin TT, Stoddard CJ, Greaney MG, Duthie HL (1977) Abdominal wound healing: a prospective clinical study. *Br Med J* 2:351–352
85. Hubbard TB Jr, Rever WB Jr (1972) Retention sutures in the closure of abdominal incisions. *Am J Surg* 124:378–380
86. Rahbari NN, Knebel P, Diener MK, Seidlmayer C, Ridwelski K, Stoltzing H, Seiler CM (2009) Current practice of abdominal wall closure in elective surgery—is there any consensus? *BMC Surgery* 9:8
87. Bouvier A, Rat P, Drissi-Chbihi F, Bonnetain F, Lacaine F, Mariette C, Ortega-Deballon P (2014) Abdominal binders after laparotomy: review of the literature and French survey of policies. *Hernia* 18:501–506
88. Pommegaard HC, Burcharth J, Danielsen A, Angenete E, Haglund E, Rosenberg J (2013) No consensus on restrictions on physical activity to prevent incisional hernias after surgery. *Hernia* 18:495–500
89. Kosins AM, Scholz T, Cetinkaya M, Evans GR (2013) Evidence-based value of subcutaneous surgical wound drainage: the

largest systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg* 132:443–450

90. Nakayama H, Takayama T, Okubo T, Higaki T, Midorikawa Y, Moriguchi M, Aramaki O, Yamazaki S (2014) Subcutaneous drainage to prevent wound infection in liver resection: a randomized controlled trial. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 21:509–517

91. Numata M, Godai T, Shirai J, Watanabe K, Inagaki D, Hasegawa S, Sato T, Oshima T, Fujii S, Kunisaki C, Yukawa N, Rino Y, Taguri M, Morita S, Masuda M (2014) A prospective randomized controlled trial of subcutaneous passive drainage for the prevention of superficial surgical site infections in open and laparoscopic colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 29:353–358

92. Kaya E, Paksoy E, Ozturk E, Sigirli D, Bilgel H (2010) Subcutaneous closed-suction drainage does not affect surgical site infection rate following elective abdominal operations: a prospective randomized clinical trial. *Acta Chir Belg* 110:457–462

93. Baier PK, Gluck NC, Baumgartner U, Adam U, Fischer A, Hopt UT (2010) Subcutaneous Redon drains do not reduce the incidence of surgical site infections after laparotomy. A randomized controlled trial on 200 patients. *Int J Colorectal Dis* 25:639–643

94. Chowdri NA, Qadri SA, Parray FQ, Gagloo MA (2007) Role of subcutaneous drains in obese patients undergoing elective cholecystectomy: a cohort study. *Int J Surg* 5:404–407

95. Panici PB, Zullo MA, Casalino B, Angioli R, Muzii L (2003) Subcutaneous drainage versus no drainage after minilaparotomy in gynecologic benign conditions: a randomized study. *Am J Obstet Gynecol* 188:71–75

96. Gallup DC, Gallup DG, Nolan TE, Smith RP, Messing MF, Kline KL (1996) Use of a subcutaneous closed drainage system and antibiotics in obese gynecologic patients. *Am J Obstet Gynecol* 175:358–361

97. Loong RL, Rogers MS, Chang AM (1988) A controlled trial on wound drainage in caesarean section. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 28:266–269

98. Shaffer D, Benotti PN, Bothe A Jr, Jenkins RL, Blackburn GL (1987) A prospective, randomized trial of abdominal wound drainage in gastric bypass surgery. *Ann Surg* 206:134–137

99. Ali J, Serrette C, Khan TA (1983) The effect of abdominal binders on postoperative pulmonary function. *Infect Surg* 2:875–881

100. Fagevik Olse n M, Josefson K, Wiklund M (2009) Evaluation of abdominal binder after major upper gastrointestinal surgery. *Adv in Physiother* 11:104–110

101. Larson CM, Rutzer ER, Davis-Merritt D, Clark JR (2009) The effect of abdominal binders on postoperative pulmonary function. *Am Surg* 75:169–171

102. Cheifetz O, Lucy SD, Overend TJ, Crowe J (2010) The effect of abdominal support on functional outcomes in patients following major abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Physiother Can* 62:242–253

103. Clay L, Gunnarsson U, Franklin KA, Striga rd K (2014) Effect of an elastic girdle on lung function, intra-abdominal pressure, and pain after midline laparotomy: a randomized controlled trial. *Int J Colorectal Dis* 29:715–721

104. Timmermans L, de Goede B, Eker HH, van Kempen BJ, Jeekel J, Lange JF (2013) Meta-analysis of primary mesh augmentation as prophylactic measure to prevent incisional hernia. *Dig Surg* 30:401–409

105. Abo-Ryia MH, El-Khadrawy OH, Abd-Allah HS (2013) Prophylactic preperitoneal mesh placement in open bariatric surgery: a guard against incisional hernia development. *Obes Surg* 23:1571–1574

106. Caro-Tarrago A, Olona Casas C, Jimenez Salido A, Duque Guilera E, Moreno Fernandez F, Vicente Guillen V (2014) Prevention of incisional hernia in midline laparotomy with an onlay mesh: a randomized clinical trial. *World J Surg* 38:2223–2230

107. Gutie rrez de la Pena C, Medina Achirica C, Dominguez-Adame E, Medina Diez J (2003) Primary closure of laparotomies with high risk of incisional hernia using prosthetic material: analysis of usefulness. *Hernia* 7:134–136

108. Strzelczyk JM, Szymanski D, Nowicki ME, Wilczynski W, Gaszynski T, Czupryniak L (2006) Randomized clinical trial of postoperative hernia prophylaxis in open bariatric surgery. *Br J Surg* 93:1347–1350

109. El-Khadrawy OH, Moussa G, Mansour O, Hashish MS (2009) Prophylactic prosthetic reinforcement of midline abdominal incisions in high-risk patients. *Hernia* 13:267–274

110. Bevis PM, Windhaber RA, Lear PA, Poskitt KR, Earnshaw JJ, Mitchell DC (2010) Randomized clinical trial of mesh versus sutured wound closure after open abdominal aortic aneurysm surgery. *Br J Surg* 97:1497–1502

111. Pans A, Elen P, Desai C, Andre C (1998) Long-term results of polyglactin mesh for the prevention of incisional hernias in obese patients. *World J Surg* 22:479–483

112. Llaguna OH, Avgerinos DV, Nagda P, Elfant D, Leitman IM, Goodman E (2011) Does prophylactic biologic mesh placement protect against the development of incisional hernia in high-risk patients? *World J Surg* 35:1651–1655

113. Arman anzas L, Ruiz-Tovar J, Arroyo A, Garcí a-Peche P, Arman anzas E, Diez M, Galindo I, Calpena R (2014) Prophylactic mesh vs suture in the closure of the umbilical trocar site after laparoscopic cholecystectomy in high-risk patients for incisional hernia. A randomized clinical trial. *J Am Coll Surg* 218:960–968

114. Bhojru S, Payne J, Steffes B, Swanstrom L, Way LW (2000) A randomized prospective study of radially expanding trocars in laparoscopic surgery. *J Gastrointest Surg* 4:392–397
115. Bonjer HJ, Hazebroek EJ, Kazemier G, Giuffrida MC, Meijer WS, Lange JF (1997) Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery. *Br J Surg* 84:599–602
116. Bowrey DJ, Blom D, Crookes PF, Bremner CG, Johansson JL, Lord RV, Hagen JA, DeMeester SR, DeMeester TR, Peters JH (2001) Risk factors and the prevalence of trocar site herniation after laparoscopic fundoplication. *Surg Endosc* 15:663–666
117. Bunting DM (2010) Port-site hernia following laparoscopic cholecystectomy. *JLS* 14:490–497
118. Chiu CC, Lee WJ, Wang W, Wei PL, Huang MT (2006) Prevention of trocar-wound hernia in laparoscopic bariatric operations. *Obes Surg* 16:913–918
119. Clark LH, Soliman PT, Odetto D, Munsell MF, Schmeler KM, Fleming N, Westin SN, Nick AM, Ramirez PT (2013) Incidence of trocar site herniation following robotic gynecologic surgery. *Gynecol Oncol* 131:400–403
120. Comajuncosas J, Hermoso J, Gris P, Jimeno J, Orbeal R, Vallverdu H, Lopez Negre JL, Urgelle's J, Estalella L, Pare's D (2014) Risk factors for umbilical trocar site incisional hernia in laparoscopic cholecystectomy: a prospective 3-year follow-up study. *Am J Surg* 207:1–6
121. Delmonaco P, Cirocchi R, La Mura F, Morelli U, Migliaccio C, Napolitano V, Trastulli S, Farinella E, Giuliani D, Desol A, Milani D, Di Patrici MS, Spizzirri A, Bravetti M, Sciannone V, Avenia N, Sciannone F (2011) Trocarsite hernia after laparoscopic colectomy: a case report and literature review. *ISRN Surgery* 2011:725601
122. Eid GM, Collins J (2005) Application of a trocar wound closure system designed for laparoscopic procedures in morbidly obese patients. *Obes Surg* 15:871–873
123. Erdas E, Dazzi C, Secchi F, Aresu S, Pitzalis A, Barbarossa M, Garau A, Murgia A, Contu P, Licheri S, Pomata M, Farina G (2012) Incidence and risk factors for trocar site hernia following laparoscopic cholecystectomy: a long-term follow-up study. *Hernia* 16:431–437
124. Feste JR, Bojhr B, Turner DJ (2000) Randomized trial comparing a radially expandable needle system with cutting trocars. *JLS* 4:11–15
125. Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Bisgaard T (2011) Low risk of trocar site hernia repair 12 years after primary laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 25:3678–3682
126. Holzinger F, Klaiber C (2002) Trocar site hernias. A rare but potentially dangerous complication of laparoscopic surgery. *Chirurg* 73:899–904
127. Hussain A, Mahmood H, Singhal T, Balakrishnan S, Nicholls J, El-Hasani S (2009) Long-term study of port-site incisional hernia after laparoscopic procedures. *JLS* 13:346–349
128. Johnson WH, Fecher AM, McMahon RL, Grant JP, Pryor AD (2006) VersaStep trocar hernia rate in unclosed fascial defects in bariatric patients. *Surg Endosc* 20:1584–1586
129. Kadar N, Reich H, Liu CY, Manko GF, Gimpelson R (1993) Incisional hernias after major laparoscopic gynecologic procedures. *Am J Obstet Gynecol* 168:1493–1495
130. Leibl BJ, Schmedt CG, Schwarz J, Kraft K, Bittner R (1999) Laparoscopic surgery complications associated with trocar tip design: review of literature and own results. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 9:135–140
131. Mayol J, Garcia-Aguilar J, Ortiz-Oshiro E, De-Diego Carmona JA, Fernandez-Represa JA (1997) Risks of the minimal access approach for laparoscopic surgery: multivariate analysis of morbidity related to umbilical trocar insertion. *World J Surg* 21:529–533
132. Moran DC, Kavanagh DO, Sahebally S, Neary PC (2012) Incidence of early symptomatic port-site hernia: a case series from a department where laparoscopy is the preferred surgical approach. *Ir J Med Sci* 181:463–466
133. Moreno-Sanz C, Picazo-Yeste JS, Manzanera-Díaz M, Herrero-Bogajo ML, Cortina-Oliva J, Tadeo-Ruiz G (2008) Prevention of trocar site hernias: description of the safe port plug technique and preliminary results. *Surg Innov* 15:100–104
134. Sánchez-Pernaute A, Pérez-Aguirre E, García Botella A, Rodríguez L, Antona EM, Cabeza J, Valladolid DJ, Rubio MA, Delgado I, Torres A (2008) Prophylactic closure of trocar orifices with an intraperitoneal mesh (ventralex) in laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg* 18:1489–1491
135. Schmedt CG, Leibl BJ, Daubler P, Bittner R (2001) Access-related complications—an analysis of 6023 consecutive laparoscopic hernia repairs. *Min Invas Ther & Allied Technol* 10:23–30
136. Tonouchi H, Ohmori Y, Kobayashi M, Kusunoki M (2004) Trocar site hernia. *Arch Surg* 139:1248–1256
137. Uslu HY, Erkek AB, Cakmak A, Kepenekci I, Sozener U, Kocaay FA, Turkcapar AG, Kuterdem E (2007) Trocar site hernia

after laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Adv SurgTech A* 17:600–603

138. Garg P, Thakur JD, Garg M, Menon GR (2012) Single-incision laparoscopic cholecystectomy vs conventional laparoscopic

cholecystectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Surg* 16:1618–1628

139. Trastulli S, Cirocchi R, Desiderio J, Guarino S, Santoro A, Parisi A, Noya G, Boselli C (2013) Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*

100:191–208

140. Milas M, Devedija S, Trkulja V (2014) Single incision versus standard multiport laparoscopic cholecystectomy: updated

systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Surgeon* 12:271–289

141. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS (1996) Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 312:71–72

142. van Ramshorst GH, Nieuwenhuizen J, Hop WC, Arends P, Boom J, Jeekel J, Lange JF (2010) Abdominal wound dehiscence

in adults: development and validation of a risk model. *World J Surg* 34:20–27

143. van Ramshorst GH, Klop B, Hop WCJ, Israelsson LA, Lange JF (2013) Closure of midline laparotomies by means of small

stitches: practical aspects of a new technique. *Surg Technol Int* 23:34–38

144. Muysoms F, Campanelli G, Champault GG, deBeaux AC, Dietz UA, Jeekel J, Klinge U, Koçkerling F, Mandala V, Montgomery A, Morales Conde S, Puppe F, Simmermacher RKJ, Szmietanowski M, Miserez M (2012) EuraHS: the development of an international online platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair. *Hernia* 16:239–250