

Doporučení Evropské společnosti pro gastrointestinální endoskopii (ESGE guidelines): Klinické indikace k CT kolografii: doporučený postup Evropské společnosti pro gastrointestinální endoskopii (ESGE) a Evropské společnosti gastrointestinální a abdominální radiologie (ESGAR)

Uvedený dokument je doslovným překladem oficiálního dokumentu European Society of Gastrointestinal Endoscopy :

Spada C et al. Clinical indications for computed tomographic colonography: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) Guideline. *Endoscopy* 2014; 46(5):897-908

Originál dokumentu je dostupný na internetu zde: <http://www.esge.com/esge-guidelines.html>

Překlad byl zpracován na žádost výboru Endoskopické sekce České gastroenterologické společnosti



Informace a postupy, uvedené v tomto dokumentu, nejsou právně závazné na území České republiky a měly by sloužit pouze jako informační zdroj pro zlepšování kvality detekce a diferenciací kolorektálních neoplazií.

Autor překladu:

MUDr. Vít Šmajstrla
Centrum péče o zažívací trakt, Vítkovická nemocnice, Ostrava

Autor komentáře:

Prof. MUDr. Vlastimil. Válek, CSc., MBA
Radiologická klinika, Fakultní nemocnice Brno

Datum publikace překladu:

13. 4. 2015

Úvod (zpracován překladateli):

Virtuální kolonoskopie v ČR

Virtuální kolonoskopie je dnes i v České republice plně etablovaná metoda. Radiologická společnost v první fázi zorganizovala několik tréninkových kurzů. Poslední z nich byl 4-5.11.2012.



Format
One day meeting.

Language
English.

Venue
Hotel Pyramida
Bélohorská 24
Praha 6

tel.: 00 420 543 427 310
fax: 00 420 543 427 330
e-mail: hotelpyramida@quick.cz

CME Provider and Organizing Secretariat

FIRST CLASS
EVENTS & CONFERENCES

First Class s.r.l. Meeting and Conferences
Viale Italia, 173 - 57127 Livorno
Via Malasomma, 14/16 - 56121 Pisa - Italy
Ph: +39 0586 84 98 11
Fax: +39 0586 34 99 20
alessandra.nardini@fclassevents.com
www.fclassevents.com

AIMS 2012
Hot Topics in GI
Tract Imaging

PRAGUE
October, 4th 2012

YOU

This educational activity is made possible
by an unrestricted educational grant from

BRACCO
LIFE FROM INSIDE

a

COURSE ORGANIZER

Prof. Vlastimil Valek
Dept. of Radiology, Faculty of Medicine, Masaryk University
Jihlavská 20, Brno 625 00, Czech Republic



ACCOMMODATION AND COURSE VENUE

OREA Hotel Pyramida
Bělohorská 24
Praha 6, 169 01
<http://www.hotelpyramida.cz/>

EUROPEAN SOCIETY FOR THE PROMOTION
OF PICTURE ARCHIVING AND COMMUNICATION SYSTEMS

REGISTRATION

EuroPACS member: 50 euros
Non EuroPACS member: 80 euro
Please register on line at the following link:
<http://iscrizioni.fclass.it/eventi/europacspraga2012/>

3rd ACADEMY COURSE

Hot Topics in Clinical Image Processing

CME PROVIDER AND ORGANIZING SECRETARIAT



First Class s.r.l. Meetings and Conferences
Viale Italia, 173 - 57127 Livorno - Italy
Via Malasoma, 14/16 - 56126 Pisa - Italy
Ph. +39 0586 849 811
Fax +39 0586 349920
Alessandra.Nardini@fclassevents.com
www.fclassevents.com

Prague
October 5th, 2012

PRELIMINARY PROGRAMME

Na základě absolvování těchto kurzů dostali absolventi certifikát o proběhlém školení. Pro provádění virtuální kolonoskopie tak vznikl systém certifikace a kontroly kvality organizovaný RS ČLS JEP (podobně jako pro mamografický screening). Další kurz bude v rámci kongresu ESGAR, který proběhne v červnu 2016 v Praze (<http://www.esgar.org/annual-meeting/future-annual-meetings/>) V současné době je v ČR 56 pracovišť, na kterých lze provést virtuální kolonoskopii. Část těchto pracovišť prošla auditem Radiologické společnosti a jsou uvedeny na mapě pracovišť, která je pro veřejnost dostupná na www.crs.cz v kolonce mapa přístrojů VZT. Informace o přípravě nemocných a o vlastním vyšetření lze též získat na adrese <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/radiologicka-klinika/informace-pro-pacienty/t2221>.

Tato pracoviště využívají jednotný protokol vyšetření (vyšetření „low dose“ s protokolem na zádech a na břiše a s perorálním značením zbytků stolice). Řada těchto pracovišť používá k insuflaci tlustého střeva automatickou pumpu a kysličník uhličitý. Postupně také dochází k rozšiřování automatického kvantifikačního software, který provede vyhodnocení virtuální kolonoskopie a detekuje podezřelé léze. Toto vybavení ale zatím není podmínkou získání certifikace.

Vyšetření je hrazeno pojišťovnami pouze částečně. Není hrazeno vlastní softwarové zpracování řezů a provedení virtuální kolonoskopie. Také není hrazeno podání CO₂. To je důvod, proč si na řadě pracovišť pacient za vyšetření doplácí.

Ročně se v ČR provede okolo 5000 vyšetření virtuální kolonoskopii. Počet vyšetření narůstá, ale velmi pomalu. Indikace k vyšetření plně vychází z doporučení ESGAR, které je prakticky totožné se zde publikovanými doporučenými postupy Evropské společnosti pro digestivní endoskopii (ESGE).

Vlastní text překladu:

Klinické indikace k CT kolografii: doporučený postup Evropské společnosti pro gastrointestinální endoskopii (ESGE) a Evropské společnosti gastrointestinální a abdominální radiologie (ESGAR)

Autoři

Cristiano Spada¹, Jaap Stoker², Onofre Alarcon³, Federico Barbaro¹, Davide Bellini⁴, Michael Bretthauer⁵, Margriet C. De Haan², Jean-Marc Dumonceau⁶, Monika Ferlitsch⁷, Steve Halligan⁸, Emma Helbren⁸, Mikael Hellstrom⁹, Ernst J. Kuipers¹⁰, Philippe Lefere¹¹, Thomas Mang¹², Emanuele Neri¹³, Lucio Petruzzello¹, Andrew Plumb⁸, Daniele Regge¹⁴, Stuart A. Taylor⁸, Cesare Hassan¹, Andrea Laghi⁴

Instituce

Instituce jsou uvedeny na konci textu.

Odesláno: 18. srpna 2014

Přijato po revizi: 25. srpna 2014

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/>

10.1055/s-0034-1378092

Published online: 30.9.2014

Endoscopy 2014; 46: 897–908

© Georg Thieme Verlag KG

Stuttgart · New York

ISSN 0013-726X

Autor pro korespondenci

Cesare Hassan, MD, Department of Gastroenterology, Ospedale Nuovo Regina Margherita, Via Morosini 30, Rome 00100, Italy, Fax: +384465333, cesareh@hotmail.com

Toto je oficiální doporučený postup Evropské společnosti pro gastrointestinální endoskopii (ESGE) a Evropské společnosti gastrointestinální a abdominální radiologie (ESGAR). Vyjadřuje klinické indikace pro použití CT kolografie (CTC). K vyhodnocení důkazů podporujících použití CTC byla cíleně prohledána literatura. Pro definování síly doporučení a kvality důkazů byl použit Stupňovací systém pro stanovení doporučení, vývoje a vyhodnocování (The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation system - GRADE).

Hlavní doporučení

1 ESGE/ESGAR doporučují pro diagnózu kolorektálních neoplázií CT kolografii (CTC) jako radiologické vyšetření volby. ESGE/ESGAR nedoporučují v této indikaci baryový nálev (síla doporučení silná, kvalita důkazů vysoká).

2 Je-li koloskopie nekompletní, doporučují ESGE/ESGAR provést CTC nejlépe tentýž nebo příští den, po provedení endoskopické resekce by mělo být zváženo odložení CTC. V případě obturujícího kolorektálního karcinomu může předoperační CTC s podáním kontrastní látky také umožnit lokalizaci nebo staging maligních lézí (síla doporučení silná, kvalita důkazů střední).

3 Je-li endoskopie kontraindikována nebo není-li možná, ESGE/ESGAR doporučují pro pacienty se symptomy sugestivními pro kolorektální karcinom CTC jako přijatelnou a stejně senzitivní alternativu (síla doporučení silná, kvalita důkazů vysoká).

4 ESGE/ESGAR doporučují odeslat k endoskopické polypektomii pacienty, u nichž byl při CTC zachycen alespoň jeden polyp průměru ≥ 6 mm. CTC sledování může být klinicky zvaženo v případě, že pacienti polypektomii nepodstoupí (síla doporučení silná, kvalita důkazů střední).

5 ESGE/ESGAR nedoporučují CTC jako primární test pro populační skríníng ani u osob s rodinnou anamnézou výskytu kolorektálního karcinomu (CRC) u příbuzných prvního stupně. Nicméně může být navržena jako skríníngový test pro CRC individuálně, pokud je skrínovaná osoba adekvátně informována o charakteristikách vyšetření, jejich výhodách a rizicích (síla doporučení slabá, kvalita důkazů střední).

Zkratky

CI	konfidenční interval
C-RADS	system pro zprávy a data CT kolografie
CRC	kolorektální karcinom
CT	computerová tomografie
CTC	kolografie za použití CT, CT kolografie
ESGAR	Evropská společnost gastrointestinální a abdominální radiologie
ESGE	Evropská společnost pro gastrointestinální endoskopii
FIT	Imunochemické vyšetření stolice
FOBT	test na skrytou přítomnost krve ve stolici
GRADE	stupňovací systém pro stanovení doporučení, vývoje a vyhodnocování
NPV	negativní prediktivní hodnota
PEG	polyetylen glykol
PPV	pozitivní prediktivní hodnota
RCT	randomizovaná kontrolovaná studie
SIGGAR	skupina zvláštního zájmu v gastrointestinální a abdominální radiologii

Úvod

Kolorektální karcinom (CRC) je významnou příčinou morbidity a mortality [1, 2]. Bylo prokázáno, že skríníng CRC testem na skrytou přítomnost krve ve stolici (FOBT) redukuje mortalitu na CRC [3, 4], a je v několika evropských zemích v současnosti používán. Koloskopie je v zachycení pokročilých neoplázií vysoce efektivní a endoskopická polypektomie redukuje následnou incidenci CRC a s ním spojenou mortalitu [5]. V Evropě je koloskopie využíváná především k vyšetření FOBT-positivních a symptomatických pacientů nebo jako preventivní strategie pro pacienty se zvýšeným rizikem CRC [6].

CT kolografie (CTC) je minimálně invazivní zobrazovací technika, která je v zachycení kolorektálního karcinomu (CRC) a adenomových polypů vysoce přesná. Jde o standardizovanou techniku [7] a je snadněji proveditelná než baryový nálev. Údaje medicíny založené na důkazech (evidence-based data) ukazují, že CTC je přirozenou náhradou baryových nálevů a že ve vztahu ke koloskopii jde o metodu spíše doplňující než koloskopii nahrazující.

Nicméně pro jaký klinický scénář je CTC indikována, zůstává nejasné. Aby se vypořádaly s touto nejistotou – 20 let po první prezentaci CTC na setkání radiologů [8], se Evropská společnost pro gastrointestinální endoskopii (ESGE) a Evropská společnost gastrointestinální a abdominální radiologie (ESGAR) rozhodly vytvořit obvyklý doporučený postup, který indikace CTC v klinické praxi zohledňuje. Témata týkající se aspektů techniky a kvality CTC vyšetření byla z této práce úmyslně vyjmuta, jelikož již byla dříve diskutována zvlášť [7].

Metody

ESGE a ESGAR akreditovaly tyto doporučené postupy (předsedové C.S. a A.L.) a přizvaly uvedené autory k účasti na jejich vytváření. Koordinačním týmem byly připraveny klíčové otázky (C. S. a A.L.) a ty byly poté potvrzeny ostatními členy ([viz Appendix e1, dostupný online](#)). Koordinační tým svolal

podskupiny pracovních skupin, každou s jedním radiologem a jedním endoskopistou ve vedení a tyto klíčové otázky jim přidělil.

Každá pracovní skupina provedla pro jí přidělené klíčové otázky v rámci přípravy stanovisek založených na medicíně založené na důkazech (evidence-based statements) systematické prohledání literatury. Byly prohledány databáze Medline, EMBASE i jiné, a to minimálně stran následujících termínů: kolon, karcinom nebo malignita nebo neoplazma (colon, cancer or malignancy or neoplasm, and CTC). Všechny články zkoumající CTC v souvislosti se symptomatickými pacienty nebo se skríníngem byly vybrány k prohlédnutí názvu a abstraktu.

Hereditární kolorektální syndromy byly vyloučeny. Po dalším prostudování obsahu každá pracovní skupina shrnula zahrnuté články do tabulky důkazů (**viz Appendix e2, dostupný online**). Všem vybraným článkům byl podle systému GRADE [9, 10] přidělen stupeň úrovně důkazů a síly doporučení. Prohledání literatury bylo aktualizováno v září 2013.

Každá pracovní skupina připravila stanoviska přinášející odpovědi na jim přidělené klíčové otázky. Stanoviska byla následně diskutována a bylo o nich hlasováno během osobního setkání celé skupiny, které se konalo 1. října 2013. V květnu byl koncept připravený koordinačním týmem odeslán ke komentování všem členům skupin. Po odsouhlasení závěrečné verze byl rukopis přehlednut dvěma odborníky vybranými výbory ESGE a ESGAR a poté odeslán do časopisů ESGE a ESGAR vydávaných.

Tyto doporučené postupy budou revidovány v roce 2019, případně dříve, objeví-li se relevantní nové důkazy. Jakékoliv aktualizace přidané do těchto doporučených postupů v mezidobí budou oznámeny na webových stránkách ESGE (<http://www.esge.com/esge-guidelines.html>) a ESGAR (<http://www.esgar.org>).

Doporučení a stanoviska

Stanoviska o důkazech a doporučeních jsou psána italikou, klíčová stanoviska o důkazech a doporučeních jsou vtištěna tučně.

CTC a diagnóza kolorektální neoplázie

ESGE/ESGAR doporučují pro diagnózu kolorektální neoplázie CTC jako radiologické vyšetření volby. ESGE/ESGAR nedoporučují v této indikaci baryový nálev (síla doporučení silná, kvalita důkazů vysoká).

Mělo by být bráno do úvahy, že CTC je pro diagnózu kolorektálního karcinomu nejlepším radiologickým vyšetřením.

Několik randomizovaných [11–13], multicentrických [14, 15] a jednocentrových studií [16–18] i metaanalýz [19–26] ukázalo, že u diagnózy CRC a velkých/pokročilých polypů je CTC u symptomatických i asymptomatických pacientů stran přesnosti diagnózy podobné koloskopii a jednoznačně je lepší než baryový nálev. [11]. V recentní randomizované studii (studie SIGGAR) [11, 13] srovnávající CTC s koloskopií a baryovým nálevem byla míra záchytu (detection rate) kolorektálního karcinomu nebo větších polypů významně vyšší u pacientů vyšetřených CTC než těch vyšetřených baryovým nálevem (7,3 % vs. 5,6 %, $P < 0,039$), ale pro koloskopii a CTC byla podobná (11 % u obou procedur).

Ve srovnávací studii mezi koloskopií a baryovým nálevem [27] byly senzitivita a specifita baryového nálevu v detekci polypů jakékoliv velikosti 38 %, resp. 86 %. V jiné publikaci [28], kde byl použit pro velikost polypů práh 5 mm, byly senzitivita a specifita (hodnoceno per-pacient) u baryového nálevu 41 %, resp. 82 %; byl-li práh stanoven na 10 mm, byly tyto hodnoty 48 % a 90 %.

V metaanalýze srovnávající u pacientů v průměrném a ve vysokém riziku zobrazovací schopnost baryového nálevu s CTC [29] v detekci kolorektálních polypů průměru ≥ 6 mm, byla CTC více specifická a více senzitivní než baryový nálev u velkých polypů (≥ 10 mm) a u malých polypů (6–9 mm), a to jak při analýze per-pacient, tak per-polyp. V analýze per-pacient ukázalo CTC 12% přírůstek diagnostické výtěžnosti v senzitivitě pro polypy velikosti ≥ 10 mm a 30,1 % pro polypy velikosti 6–9

mm a přírůstek specifity 10,3 % pro polypy ≥ 10 mm. Odhlédnuto od lepší diagnostické zobrazovací schopnosti je CTC i lépe snášeno a akceptováno pacienty a produkuje nižší efektivní radiační dávku než baryový nálev. [30].

CTC po nekompletní koloskopii

ESGE/ESGAR doporučují v případě, že koloskopie je nekompletní, provedení CTC přednostně tentýž nebo příští den. Odložení CTC může být zváženo po endoskopické resekci. V případě obturujícího kolorektálního karcinomu může předoperační CTC s kontrastem také umožnit lokalizaci nebo staging maligních lézí (síla doporučení silná, kvalita důkazů střední).

Nekompletní koloskopie se podle hlášení vyskytnou v 10 % – 15 % všech koloskopií [31, 32] a byly v epidemiologických studiích spojeny s vyšším rizikem intervalových karcinomů [33]. Inkompletní koloskopie mohou být řešeny opakováním koloskopie nebo procedurami radiologickými. Opakování koloskopii je vhodné zvážit, byla-li příčinou předchozího selhání neadekvátní střevní příprava [34, 35].

Na druhé straně pacienti jsou odesíláni na rtg nejčastěji v případě obtížných anatomických poměrů nebo netolerance koloskopie. [35]. Několik studií [36–46] zkoumalo CTC jako výkon k dokončení neúplné koloskopie. Tyto studie ukázaly vyšší technickou proveditelnost, relativně vysokou diagnostickou výtěžnost a odpovídající pozitivní prediktivní hodnotu (PPV), zvláště při prahu velikosti polypů stanoveném na 10 mm.

Nicméně žádná z těchto studií neuplatnila pro pacienty s negativním CTC nezávislé referenční standardy, takže přesnost CTC v této situaci není známa. Nicméně neexistuje žádný zjevný důvod, proč by vysoká přesnost prokázaná pro CTC zvláště pro velké polypy a CRC, a to jak u asymptomatických, tak symptomatických pacientů, nemohla být extrapolována na pacienty s nekompletní koloskopií. Z tohoto důvodu superiorita CTC nad baryovým nálevem, prokázaná nedávno ve velké randomizované studii [11], favorizuje po nekompletní koloskopii provedení CTC spíše než baryového nálevu.

Načasování CTC po nekompletní koloskopii

CTC po nekompletní koloskopii vyžaduje odlišný přístup než primární CTC. Byla-li provedena endoskopická biopsie, může být CTC provedeno s touto endoskopickou procedurou v tentýž den. Předběžný CTC sken břicha za použití ultranízké nebo nízké dávky před zavedením rektální tuby může vyloučit přítomnost extraluminálního plynu jako indikátoru koloskopické perforace. Podrobněji – u 262 pacientů podstupivších po nekompletní koloskopii CTC byly detekovány dvě perforace (0,8 %, 95% konfidenční interval [95 %CI] 0,1–2,7) [47]. V případě endoskopické resekce (tj. polypektomie/mukosektomie) je rozumné zvážit před provedením CTC přibližně dvoutýdenní odstup. Nicméně existuje málo vědeckých důkazů, které by se intervalu mezi endoskopickou resekci a následnou CTC týkaly, takže pro každý případ by měla proběhnout mezi endoskopistou a radiologem klinická diskuze.

Nicméně v recentní studii 65 pacientů s CRC s těžkým zúžením lumen a nekompletní koloskopií, při které byly provedeny buď polypektomie, nebo odběr bioptických vzorků, nebyl při CTC provedené do 24 hodin detekován žádný extraluminální plyn. [48]. Další důkazy pro bezpečnost radiologického zobrazování po endoskopických biopsiích pochází jak z experimentálních tak z klinických studií s baryovými nálevy [49–52]. Tyto studie uzavírají, že ve zdravém kolon může být bez jakéhokoliv rizika baryový nálev proveden ihned po endoskopické biopsii. V případě endoskopické resekce může být baryový nálev proveden bez rizika po šesti dnech.

Nekompletní koloskopie způsobená obturujícím CRC

K vyloučení synchronního CRC je nutné přesné předoperační vyšetření celého kolon. V nedávné populační studii 13 683 holandských pacientů s diagnostikovaným CRC byl synchronní CRC zjištěn u 3,9 % - a u 34 % z nich byly dva nádory lokalizovány v různých chirurgických segmentech [53]. Tato data odpovídají předchozí francouzské studii [54] i jiným souborům pacientů [55]. Nezachycení

synchronních karcinomů může zvýšit morbiditu a jedna studie prokázala, že intraoperační palpce může nezachytit až 69 % synchronních malignit [56, 57]. Předoperační vyšetření celého kolon je tudíž nutné.

V případě, že obturující CRC zabraňuje kompletnímu endoskopickému vyšetření nebo když selže intubace céka z jiné příčiny, jeví se CTC jako efektivní a bezpečnou volba. Nedávná studie zahrnující 286 případů CRC po selhání koloskopie ukázala, že CTC má při předoperačním provedení 100% negativní prediktivní hodnotu (NPV) pro synchronní karcinom a 97% pro pokročilou neoplázii [58]. To je v souladu s předcházejícím systematickým přehledem, který pro zachycení karcinomu ukázal pro koloskopii a CTC stejnou senzitivitu [22], a také v souladu s nálezy z podobných kohortových studií [44, 59–63].

Pacienti s břišními symptomy podezřelými z CRC

Je-li endoskopie kontraindikovaná nebo není-li možná, ESGE/ESGAR doporučují CTC jako přijatelnou a stejně senzitivní alternativu pro pacienty, jejichž symptomy by mohly ukazovat na CRC (síla doporučení silná kvalita důkazů vysoká).

Pacienti s břišními symptomy podezřelými z CRC vyžadují podrobné vyšetření, jelikož ani klinické vyšetření, ani testy stolice spolehlivě CRC nevyloučí [64]. Ideální test by také měl diagnostikovat ne-neoplastické nálezy zodpovědní za příznaky (a to jak v kolon, tak mimo ně). Je důležitá také ochota pacientů vyšetření podstoupit a jeho bezpečnost.

Neoplázie kolorekta

Ve studii SIGGER nebyl mezi CTC a koloskopií demonstrován žádný rozdíl v míře detekce velkých polypů (≥ 10 mm) a kolorektálního karcinomu [13]. Navíc hrubá souhrnná senzitivita CTC pro CRC ve studiích se symptomatickými pacienty byla 96 % (bylo zachyceno 169 ze 176 kolorektálních karcinomů [13]).

To je kompatibilní s 96,1% senzitivitou CTC v zachycení CRC, která byla hlášena v metaanalýze [22], která zahrnovala jak skrínigové tak symptomatické/vysoce rizikové pacienty. Byly-li brány v úvahu pouze velké polypy (≥ 10 mm), pohybovala v šesti metaanalýzách zahrnujících skrínigové, symptomatické, vysoce rizikové a FOBT pozitivní pacienty per-pacient senzitivita od 82 % do 92 % [19–21, 23, 25, 26]. Ve studiích specificky zkoumajících symptomatické pacienty byla souhrnná senzitivita pro velké léze ≥ 10 mm (s vyloučením karcinomů) 91,4 % (53 z 58 pacientů).

Tato data naznačují, že CTC a koloskopie mají pro detekci CRC a velkých polypů u symptomatických pacientů podobnou senzitivitu. Malé polypy (6–9 mm) a diminutivní polypy (≤ 5 mm) jsou u symptomatických pacientů méně důležité, jelikož nemohou vysvětlit pacientovy příznaky. Přesto schopnost zachytit a odstranit časně prekurzorové léze a provést histopatologickou analýzu diagnostikovaného CRC zůstává potenciální výhodou koloskopie oproti CTC.

Ne-neoplastické choroby kolorekta

Břišní symptomy mohou být způsobeny ne-neoplastickými změnami kolon, pro něž mohou být užitečné jako CTC, tak koloskopie. Divertikulóza se častěji projeví na CTC než při koloskopii. [13, 65], ačkoliv vztah mezi divertikulózou a symptomy je méně jasný. Koloskopie je citlivější v detekci kolitidy a patologie anu [13]; navíc poskytuje možnost tkáňových biopsií.

Nálezy mimo kolon

U CTC jde vyšetření břicha pomocí CT umožňující zachytit choroby lokalizované mimo kolon. Na jedné straně tyto nalezené extrakolické léze mohou příležitostně vysvětlit symptomy, na druhé straně může jít o náhodné nálezy, které se nakonec ukáží jako nedůležité, ale mohou vést k dalším vyšetřením, která jsou nepříjemná, drahá, a dokonce nebezpečná. Málo studií o extrakolických nálezech se soustředí speciálně na symptomatické nemocné, u nichž je prevalence abnormalit významně vyšší.

Dvě největší skupiny skrínigových [66] a symptomatických [11, 13] pacientů hlásily 0,35% a 1,9% výskyt extrakolických malignit. Je důležité, že v párových studiích SIGGAR nebyl po třech letech sledování žádný významný rozdíl v míře výskytu extrakolických malignit mezi dvěma větvemi každé ze studií (CTC vs. baryový nálev a CTC vs. koloskopie), ačkoliv všechny větve vykazovaly výskyt významně nad míru, jakou bychom očekávali u všeobecné populace. Tyto výsledky mohou být vysvětleny tím, že u pacientů randomizovaných ke koloskopii nebo k baryovému nálevu bylo k vyšetření přetrvávajících příznaků následně použito CT – důkaz pro to ale chybí.

CTC a skrínig kolorektálního karcinomu

ESGE/ESGAR nedoporučují CTC jako primární vyšetření pro populační skrínig nebo pro jedince s pozitivní anamnézou CRC u příbuzných prvního stupně. Nicméně může být jako vyšetření pro skrínig CRC nabídnut individuálně za předpokladu, že se skrínovanému jedinci poskytne odpovídající informace o charakteristikách, výhodách a rizicích (síla doporučení slabá, kvalita důkazů střední).

Přesnost CTC

Doposud pouze guajakový FOBT (g-FOBT) a sigmoideoskopie prokázaly schopnost redukovat mortalitu na CRC, čárka a to o 16 %, resp. 22 % – 31 % [67–69]. CTC nebylo předmětem randomizovaných studií, kde by byly sledovanými cíli incidence CRC nebo mortality. Tudíž je pro efektivitu v oblasti skrínigu přesnost CTC používána jako zástupný sledovaný cíl.

Přesnost CTC v průměrně rizikové skrínigové populaci byla zkoumána v nedávné metaanalýze [24] – per pacient senzitivita byla stanovena pro pokročilé neoplázie ≥ 10 mm na 88 %. Podobné výsledky ukázala jedna další primární studie publikovaná po tomto přehledu [16]. V šesti skrínigových studiích nebyl u jedinců v průměrném riziku z dvanácti prezentovaných CRC žádný CTC vyšetřením přehlédnut. [14, 16 –18, 70 – 72]. Jedinci s pozitivní rodinnou anamnézou CRC nebo adenomů by měli být bráni jako osoby ve vysokém riziku [73]. Jedna nedávná kohortová studie ukázala v této skupině pro pokročilé neoplázie ≥ 10 mm 89% senzitivitu CTC [74].

CTC ve skrínigu: jaké je jeho místo a diagnostický výnos

Efektivita skrínigového programu nezávisí pouze na diagnostické přesnosti použitého skrínigového testu, ale také na účasti v programu. To je ilustrováno výsledky velké populační randomizované skrínigové studie provedené v Holandsku: byla hlášena míra účasti 22 % pro koloskopii a 34 % pro CTC a míra detekce pro pokročilou neoplázi u 8,7, resp. 6,1 osob na 100 účastníků [12]. Navzdory vyšší senzitivě koloskopie a faktu, že účastníci v CTC větví byli odesláni ke koloskopii pouze v případech, že měli na CTC detekovány léze ≥ 10 mm, počet jedinců na sto pozvaných, u nichž byla nalezena pokročilá neoplázie, byl u obou skrínigových modalit podobný, konkrétně 1,9 (koloskopie) versus 2,1 (CTC) na sto pozvaných [12]. Horší senzitivita CTC ve srovnání s koloskopií byla vyrovnána přibližně jeden a půl krát vyšší mírou účasti.

V případě pilovitých adenomů (serrated adenomas) byl diagnostický záchyt u koloskopie pětikrát vyšší než u CTC. To má zvláštní význam, jelikož přes pilovité adenomy (serrated pathway) se vyvíjí asi 10 % – 20 % CRC [75].

Diagnostická výtěžnost skrínigu pomocí CTC na sto pozvaných se jeví významně vyšší, než pokud je v prvním kole požit g-FOBT, ale je podobný, jako když je v prvním kole použita flexibilní sigmoideoskopie (2,2 na 100 pozvaných) nebo skrínig pomocí fekálních imunochemických testů (FIT) (2,0 na 100 pozvaných při použití cutoff hodnoty 50 ngHb/ml) [76]. Nicméně je třeba mít na paměti, že skrínig pomocí FOBT/FIT se ve dvouletých intervalech opakuje, zatímco pro skrínig pomocí CTC nebo endoskopie jsou obvykle doporučovány intervaly pěti- až desetileté.

Akceptabilita skrínigu pomocí CTC

Nedávná metaanalýza zahrnuje články o preferenci a o rozdílech v zátěži pro pacienty - a to jak pro středně, tak vysoce-rizikového jedince, kteří podstoupili CTC současně s koloskopií (tandemové

uspořádání) [77]. Mezi zahrnutými studiiemi 3573 pacientů hlásilo, že dává přednost CTC, 927 preferovalo koloskopii a 1116 nevykazovalo rozdíly v preferencích.

V holandské skrínigové populační studii téměř polovina těch, kdo se původně rozhodli neúčastnit, se vědomě rozhodla pro účast, když jim byly poskytnuty odpovídající informace o CRC a možnostech jeho skrínigu a byl jim prezentován pozitivní přístup ke skrínigu. Účast přesto odmítali, což ukazuje, že jsou přítomny ještě další překážky, které účasti brání. [78].

Důvody uváděné pro odmítnutí účasti v koloskopické a CTC skrínigu byly v zásadě podobné [79]. Nicméně ti, kdo odmítli pozvání ke koloskopii, nejčastěji zmiňovali jako primární důvod 'nepříjemnost vyšetření', kdežto pozvaní k CTC nejčastěji udávali 'nedostatek času/nutnost vyvinout příliš úsilí' a 'nepřítomnost příznaků'. Tato zjištění jsou v souladu s nálezy studie Ho et al., ve které se 38 % neúčastnilo CTC skrínigu kvůli prokrastinaci 12 % kvůli přílišné zaneprázdněnosti [80].

Jak je uvedeno výše, většina dřívějších skrínigových studií používající ke srovnání, jak je u těchto dvou technik vnímána akceptabilita a míra zátěže, tandemové uspořádání – tyto studie ukázaly významnou preferenci CTC (46 % až 95 % účastníků dávalo pro další vyšetření přednost CTC [17, 81, 82

Nedávná holandská studie provedená v rámci výše zmíněného výzkumu populačního skrínigu ukázala, že osoby pozvané ke koloskopii očekávaly více zatěžující vyšetření a přípravu střeva než osoby pozvané k CTC [83]. V holandské studii nicméně účastníci vyšetření CTC shledali jejich vyšetření lehce více zatěžující než účastníci vyšetření koloskopicky. Účastníci podstoupivší koloskopii vykazovali vyšší skóre zátěže pro nutnost pozřít střešní přípravu, zatímco účastníci vyšetření CTC udávali vyšší skóre zátěže pro s vyšetřením související **střešní** pohyby (tj. průjem a křeče ve střevech). Přestože tyto rozdíly byly statisticky významné, většinou šlo o rozdíly malé, a tudíž pro klinickou populaci jen s omezenou klinickou relevancí; ale již s významnější relevancí pro primární skrínigovou populaci. To je ilustrováno faktem, že ochota zúčastnit se dalšího skrínigu jak pro koloskopii, tak pro CTC přesahuje 90 %.

Bezpečnost skrínigu pomocí CTC, nežádoucí účinky

Riziko velkých nežádoucích účinků způsobených samotným CTC vyšetřením (včetně střešní přípravy) je nízké a předpokládá se, že je nižší než u koloskopie [13, 84]. Nežádoucí účinky CTC skrínigu by nicméně měly zahrnovat i příhody vztažené k celému procesu vyšetření – tedy včetně těch, které vznikly při jakékoliv koloskopii, která byla nutná k došetření CTC nálezů (tj. krvácení po polypektomii).

V randomizovaných studiích srovnávajících ve skrínigu CTC s koloskopií, byly závažné nežádoucí účinky u obou procedur srovnatelné (0,2 % pro CTC; 0,3 % pro koloskopii) [12]. Tyto výsledky jsou podobné nežádoucím účinkům pozorovaným v randomizovaných studiích se skrínigem pomocí FOBT a flexibilní sigmoidoskopie [85]. V nedávné metaanalýze [86] u 103 399 asymptomatických a symptomatických pacientů bylo spočítáno, že celkový výskyt CTC perforací byl 0,04 %; u symptomatických jedinců byl ve srovnání s jedinci ve skrínigu výskyt komplikací 19krát vyšší. Chirurgický výkon indukovaný CTC vyšetřením se vyskytl v 0,008 % a v souvislosti s CTC nebyla hlášena žádná úmrtí.

Riziko radiace ve skrínigu

Expozice radiaci při CTC je spojena s rizikem vyvolání karcinomu. Toto riziko je důležité pro všechny, ale obzvláště pro osoby ve skrínigu, kde by měl přínos nad potenciálním poškozením jasně převážet. Riziko spojené s ionizujícím zářením u jednoho CTC vyšetření je velmi malé: celoživotní riziko vzniku karcinomu bylo odhadnuto na 0,14 % pro padesátiletého a 0,07 % pro sedmdesátiletého jedince a optimalizací protokolu může být podstatně sníženo [87]. Jiná studie hlásila méně než 0,2% vzestup celoživotního rizika vzniku karcinomu u osob podstoupivších mezi padesáti a osmdesáti lety věku každých pět let CTC skrínig [88].

Studie srovnávající očekávané množství karcinomů CTC vyšetřením indukovaných s množstvím, kterému se podaří CTC skrínigem předejít, pracovala s efektivní dávkou skrínigového vyšetření (7

mSv pro muže a 8 mSv pro ženy) [89]. V této studii bylo radiací způsobené celoživotní riziko karcinomu pro jednu skrínigovou CTC pro padesátiletou osobu 0,06 % a s věkem klesalo. Odpovídající poměr zisku a rizika pro padesátiletou osobu se pohyboval od 24:1 do 35:1 v závislosti na použitém modelu. Nedávný mezinárodní průzkum udává, že efektivní dávka pro skrínigové CTC byla 4,4 mSv [90], což je menší dávka, než byla použita ve studii zmíněné výše. Navíc s technickým vývojem, jako jsou iterativní rekonstrukční algoritmy a menší napětí rentgenky, je možné dávku záření snížit, a to až k dávkám 1 mSv [91].

Nálezy mimo kolon

Extrakolické nálezy jsou u skrínigového CTC vyšetření běžné a jejich nález byl hlášen v rozmezí od čtvrtiny až do více než poloviny skrínigovaných osob [92–97]. Incidence extrakolických nálezů významně roste s věkem; jedna studie udala nález mimo kolon u 55,4 % skrínigovaných osob mladších 65 let a u 74 % osob starších než 65 let [96].

Velká většina extrakolických nálezů je nepodstatných a lze je takto označit na základě pouhého CTC vyšetření. Dovyšetření (potenciálně) důležitých extrakolických nálezů proběhne v přibližně 10 % případů [97–99]. Prevalence při CTC skrínigu zachycených extrakolických nálezů střední nebo velké důležitosti se obvykle udává kolem 10 % – 15 % [94, 95, 98, 99], i když příležitostně je hlášena i vyšší [92, 100]. Tyto rozdíly jsou částečně způsobeny rozdíly v definici, co jsou to nálezy střední nebo velké důležitosti.

Procento nálezů s vysokou důležitostí je většinou kolem 2 % – 5 % [95, 97, 99] a zahrnuje přibližně 0,5 % extrakolických karcinomů, z nichž nejčastější jsou karcinom ledviny, karcinom plic a lymfom [66, 97, 99, 100] a jsou v době diagnózy obvykle lokalizované [66]. Další důležité extrakolické nálezy zahrnují aneurysma břišní aorty, tumory nadledvin a nemaligní tumory ledvin.

Náklady související s dovyšetřením extrakolických nálezů se velmi podstatně liší a jsou ovlivněny tím, jak je definován relevantní dovyšetření vyžadující nález, a tím, jaké náklady jsou zahrnuty. Zdá se, že průměrné přídatné náklady pro extrakolický CTC nález jsou při zprůměrování na všechny účastníky kolem 20–50 USD [94–96, 100, 101]. Žádná studie neudává, jaké náklady by mohly být časnější detekcí choroby ušetřeny.

CTC pro primární skrínig CRC: shrnutí

Primární skrínig pomocí CTC a pomocí koloskopie mají na jednoho pozvaného podobný záchyt pokročilých neoplázií. Nicméně jak medicínský, tak ekonomický dopad nálezů zjištěných mimo kolon zůstává neznámý. Ačkoliv expozice záření je nedostatkem CTC, tato nevýhoda se zdá být přeceňována, zvláště vzhledem k současnému snižování expozice záření během tohoto vyšetření. Pravděpodobně nejdůležitějším faktorem je otázka, zda se CTC skrínig ekonomicky vyplácí (je cost-efektivní) tato otázka zůstává zatím nezodpovězena. Vzhledem k těmto zjištěním nemůže být CTC v této fázi doporučen pro populační skrínig nebo pro vyšetření osob s pozitivní rodinnou anamnézou u příbuzných prvního stupně jako primární vyšetření. Nicméně může být navržen pro skrínigové vyšetření CRC individuálně, za předpokladu, že je skrínigovaná osoba odpovídajícím způsobem informována o charakteru vyšetření, jeho výhodách a rizicích.

CTC v rámci skrínigového programu následně po pozitivním testu na skryté krvácení s nekompletní/neproveditelnou koloskopií

V rámci organizovaných populačních skrínigových programů v případě, že jsou vyšetření stolice na skryté krvácení nebo imunochemické vyšetření pozitivní a koloskopie je nekompletní nebo neproveditelná, ESGE/ESGAR silně doporučují CT kolografii (CTC) (síla doporučení silná, kvalita důkazů nízká).

Opakovaný skrínig CRC pomocí guajakových testů na skryté krvácení ve stolici (FOBT) jednou ročně nebo jednou za dva roky snižuje s CRC spojenou mortalitu o přibližně 15 % – 18 % [102]. Jsou očekávány výsledky podobného skrínigu pomocí opakovaných fekálních imunochemických testů

(FIT). Má se za to, že vliv na mortalitu spojenou s CRC bude značně vyšší než u testů s FOBT, a to vzhledem k vyšší účasti na FIT testech a jejich vyšší senzitivitě pro pokročilé kolorektální neoplázie [103]. To potvrzují modelové studie [104]. Tato výhoda je ale podmíněna tím, že karcinom nebo adenom působící pozitivitu testu bude následně léčen. Koloskopické vyšetření je preferováno, neboť kombinuje senzitivní diagnózu s léčbou endoskopickou resekci.

Protože u většiny skrínovaných osob, které mají pozitivní vyšetření FOBT/FIT, nebude nalezena pokročilá neoplázie, bylo zkoumáno, zda je CTC vhodným vyšetřením pro vyřídění pacientů s lézemi větších rozměrů, kteří budou pak vhodní pro koloskopii a chirurgii. V šesti studiích byla senzitivita CTC pro adenomy ≥ 6 mm vyšší než 85 % [15, 25, 105–108] a vyšší než 90 % pro adenomy ≥ 10 mm – toto zjištění bylo potvrzeno metaanalýzou, která byla publikována až po námi provedeném průzkumu literatury [25]. Modelová studie shrnuje, že užití CTC jako mezičlánku po pozitivním FOBT/FIT může být nákladově efektivní pouze, je-li cena CTC menší nebo rovna 43 % nákladů na koloskopii [109]. Navíc, navzdory senzitivitě přesahující 85 %, je prevalence lézí tak vysoká, že negativní prediktivní hodnota je nižší, než bychom čekali, a pohybuje se v zahrnutých studiích od 85 % do 95 %. Z těchto faktorů vyplývá, že po pozitivním vyšetření FOBT/FIT by CTC rutinně nabízeno být nemělo, ale měla by být dána přednost koloskopii.

Jelikož schopnost CTC stanovit diagnózu je dobrá, může být zvaženo pro ty osoby, které si nepřejí podstoupit koloskopii nebo u nichž je koloskopie neproveditelná nebo je nekompletní; je ale třeba skrínované osoby informovat, že senzitivita (zvláště pro menší adenomy) je lehce nižší než u koloskopie. Existují některé důkazy, že nabídnutí CTC osobám, které odmítly koloskopii, zvyšuje účast [110]. CTC je bezpečná, a může jí tudíž být dána přednost u osob, u kterých je koloskopie kontraindikována nebo je spojena se zvláště vysokým rizikem, ačkoliv data z observačních studií naznačují, že absolutní míra záchytu může být u těchto osob nižší než u zdravých jedinců, kteří jsou pro koloskopii způsobilí [111]. Důvod rozdílu v míře záchytu není znám, resp. je v této chvíli pouze spekulativní. Pokud se rozdíl potvrdí

a je-li způsoben suboptimálním provedením CTC (technika provedení CTC a/nebo interpretace zobrazení), bude u organizovaných populačních skrínovacích programů zapotřebí postupů, které by zaručily vysokou kvalitu CTC vyšetření.

CTC a následné sledování (surveillance)

Následně po zamyšleně kurativní resekci CRC

ESGE/ESGAR navrhuje CTC s podáním kontrastní látky pro sledování po zamyšleně kurativní resekci CRC pouze u pacientů, u nichž je koloskopie neproveditelná (síla doporučení slabá, kvalita důkaz nízká).

Pacienti s resekovaným CRC mají 30% riziko rekurence [112, 113], která může být jak v kolon, tak mimo něj. Lokální rekurence je u rektálních karcinomů méně častá než u kolonických [112, 114, 115]. Rekurence se může objevit buď v místě anastomózy, nebo v místě primární resekce. Naopak metachronní léze jsou kolorektální adenomy a karcinomy, které se vyvinou následně k primárnímu karcinomu a nevycházejí z něho. Extrakolické rekurence jsou tvořeny vzdálenými metastázami v játrech, plicích, na peritoneu atd. CTC v rámci pooperačního sledování následně po potenciálně kurativní resekci CRC má potenciál kombinovat jak vyšetření kolon, tak vyšetření oblasti extrakolické, a je tudíž alternativou ke kombinovanému vyšetření optickou koloskopií s vyšetřením CT s podáním kontrastní látky [116]. Přehledem literatury jsme identifikovali osm kohortových studií, které zkoumaly CTC s kontrastem jako nástroj pro sledování po resekci CRC [116–123]. Všechny tyto studie demonstrovaly vysokou technickou proveditelnost.

Lokální rekurence a metachronní CRC

V těchto studiích byly detekovány všechny lokálně rekurující (n=65) a metachronní (n=9) karcinomy kolon [116–123]. Největší studie zahrnuje 548 nemocných, kteří následně absolvovali koloskopii a histopatologické potvrzení lézí kolon [116]. Senzitivita CTC pro rekurence v anastomóze a rekurence metachronní byla 100 %. Per-pacient senzitivita a per-léze senzitivita pro pokročilou neoplázií byly 81,8 % a 80,8 % a pro adenomové léze 80,0 % a 78,5 % [116]. NPV pro adenokarcinom, pokročilou

neoplázii a všechny adenomové léze byly 100 %, 99,1 % a 97,0 %. U 11 pacientů umožnilo CTC detekci klinicky nepředpokládaného metastatického postižení – žádný z těchto pacientů neměl karcinomovou lézi v kolon [116].

Detekce adenomů/polypů při CTC sledování (surveillance)

Ve studii s 548 konsekutivními pacienty po zamýšleně kurativní resekci CRC bez klinických nebo laboratorních důkazů rekurence, kteří podstoupili CTC s podáním kontrastní látky a následnou koloskopií a u kterých byla histologicky potvrzena kolonická léze, byla udána senzitivita CTC pro všechny adenomy 80 % (per-pacient) a 78,5 % (per-léze) [116]. Naneštěstí přesné údaje týkající se těchto lézí nemohou být vztaženy na ostatní studie, a to kvůli nízkému počtu pacientů s přítomností polypoidních lézí, nekonzistentnímu a nedostatečnému hlášení detekce/přítomnosti polypů/adenomů a/nebo chybění histologických dat o polypech, což brání jakékoliv stratifikaci či srovnání výsledků [117–123].

CTC následně po polypektomii

ESGE/ESGAR navrhuje používat CTC ke sledování pacientů po polypektomii vysoce rizikových polypů pouze v případě, že koloskopie je neproveditelná (síla doporučení slabá, kvalita důkazů nízká). Nedávné doporučené postupy ESGE doporučují endoskopické sledování pouze u pacientů s vysoce rizikovými adenomovými lézemi (adenomy s vilózní histologií, s vysokým stupněm dysplázie, rozměrů ≥ 10 mm nebo pokud je adenomů přítomno tři a více) nebo pilovitými (serrated) lézemi (rozměrů ≥ 10 mm nebo s jakýmkoliv stupněm buněčné dysplázie) [124].

Koloskopie je pro postpolypektomické sledování považována za metodu volby, jehož primárním cílem je diagnostikovat a odstranit polypy jak přehlédnuté při prvotním vyšetření, tak nově vyvinuté během intervalu mezi základním a následným vyšetřením. Nicméně compliance s koloskopickým sledováním je relativně nízká, pohybuje se od 52 % do 85 %, přičemž nejvyšší bývá dosahováno v podmínkách klinických výzkumů [125–128]. Navzdory slabým důkazům podporujícím použití CTC pro sledování [15], je u pacientů, kteří koloskopii podstoupit nechtějí nebo toho nejsou schopni, CTC vzhledem ke své vysoké senzitivě a vysoké NPV nejlepší alternativou a je lepší než baryový nálev [11, 22, 29].

Bezpečnost CTC

ESGE/ESGAR stanovisko je, že CTC je kontraindikovaná u pacientů s aktivním zánětem tlustého střeva a pacientů, kteří nedávno podstoupili kolorektální chirurgický výkon (síla doporučení silná, kvalita důkazů nízká).

Ačkoliv v celkovém pohledu je CTC považována za povšechně bezpečnější než koloskopie [129], bylo ukázáno, že je spojena s potenciálně závažnými nežádoucími účinky, konkrétně perforací tlustého střeva [130, 131]. Akutní břišní příhoda, např. divertikulitida nebo aktivní zánětlivé střevní onemocnění (IBD) jsou absolutními kontraindikacemi CTC, neboť riziko komplikací je u nich relativně vysoké [132] a jde o vyšetření, bez něhož se lze obejít [130]. Naneštěstí existuje jen málo studií podporujících tato silná doporučení. V nedávné metaanalýze [86] zahrnující více než 100 000 jedinců bylo hlášeno 28 perforací kolon. Navíc osm případových studií do této metaanalýzy nezahrnutých perforací vzniklou při CTC vyšetření popsalo [133–140]. Tyto zprávy umožňují identifikaci některých rizikových faktorů pro perforaci. Mezi 36 pacienty s perforací trpěli čtyři (11 %) zánětlivým střevním onemocněním, čtyři měli známou tříselnou kýlu a v jednom případě se perforace objevila po chybné insuflaci do pahýlu rekta. Navíc, jelikož stěna střeva je během aktivního zánětu nebo v pooperačním terénu křehká, lze usuzovat, že každý výkon působící distenzi kolon s sebou riziko perforace přirozeně nese.

Koloskopie následující po CTC

ESGE/ESGAR doporučují odeslat pacienta k endoskopické polypektomii, jestliže je u něj na CTC zachycen alespoň jeden polyp průměru ≥ 6 mm CTC. Sledování pomocí CTC může být klinicky zvaženo, jestliže pacient polypektomii nepodstoupil (síla doporučení silná, kvalita důkazů střední).

Velikost polypu a riziko pokročilé neoplázie

Diminutivní polypy (≤ 5 mm)

Většina kolorektálních lézí, se kterými se setkáme během endoskopie, jsou polypy ≤ 5 mm (tj. diminutivní) [141]. Nicméně pouze malá část těchto lézí splňuje histologická kritéria pokročilé neoplázie.

Vzato podrobněji v nedávném systematickém přehledu 28 947 polypů byla nalezena frekvence pokročilé neoplázie 1,4 % (408/28 947), zatímco riziko invazivního karcinomu bylo 0,03 % (10/31 263) [142]. O přirozeném průběhu neléčených polypů ≤ 5 mm je dostupno jen málo informací. Ve dvou prospektivních endoskopických studiích ze severní Evropy Hoff et al. [143] a Hofstad et al. [144] sledovali po dobu dvou a tří let 194 polypů diminutivních a 253 polypů ≤ 9 mm. Žádný z diminutivních polypů nedosáhl velikosti >5 mm a pouze 0,5 % polypů ≤ 10 mm přesáhlo po jednom roce desetimilimetrovou hranici; nebyly hlášeny žádné případy těžké dysplázie nebo karcinomu [143, 144]. Podobná zjištění hlásila japonská studie, ve které pouze 2,9 % ze 408 lézí menších než jeden centimetr sledovaných po dobu 43,1 měsíců dosáhlo velikosti ≥ 10 mm a neobjevil se žádný invazivní karcinom [145].

Malé polypy (6–9 mm)

Povšechně malé 6-9 mm polypy (tj. malé polypy) představují okolo 15 % všech polypů detekovaných během primární skrínigové koloskopie [141]. V nedávném systematickém přehledu 8605 polypů byla frekvence pokročilé neoplázie 7,9 %, kdežto frekvence invazivního karcinomu byla 0,5 % (10/8456) [142]. Retrospektivní analýza 5124 jedinců podstoupivších skrínigovou CTC potvrdila velmi nízké riziko pokročilé neoplázie a invazivního karcinomu u 464 pacientů, u nichž největší zachycený polyp nepřesahoval rozměry 6-9 mm; tato rizika činila 3,9 %, resp. 0 % [146].

Nedávno se longitudinální studie zabývala přirozeným vývojem 6-9 mm na CTC detekovaných polypů. Konkrétně podstoupilo 243 dospělých s 306 malými polypy detekovaným na CTC po dvou až tříletém sledování druhou CTC [147]. Celkově progredovalo 22 % polypů, přičemž 6 % přesáhlo velikost 10 mm. Pro polypy, které během sledování vykazovaly růst, bylo odds ratio, že jde o pokročilé adenomy rovno 16 – srovnáváno s výskytem pokročilých adenomů mezi polypy rozměrů 6-9 mm, které byly v referenční kohortě detekovány a odstraněny při iniciální CTC a koloskopii. Ukázalo se, že celkový objem polypu větší než 180 mm³ zachycený při CTC sledování predikuje pokročilou neoplázií (včetně jednoho karcinomu) se senzitivitou 92 % (22 ze 24 polypů), specificitou 94 % (266 z 282 polypů), PPV 58 % (22 z 38 polypů) a NPV 99 % (266 z 268 polypů).

Nedávno byly zkoumány faktory, které mohou u subcentimetrových polypů predikovat pokročilou neoplázií. Kolligs et al. [148] aplikovali logistický regresivní model na velkou retrospektivní kohortu 1 07 7956 koloskopií, při kterých bylo odstraněno 106 270 malých a 198 954 diminutivních lézí. Riziko pokročilé neoplázie u subcentimetrových lézí bylo spojeno s vyšším věkem, mužským pohlavím, morfologií polypu, vícečetností polypů a přítomností skryté nebo zjevné krve ve stolici.

Velké polypy (≥ 10 mm) a masy

Celkově reprezentují polypy ≥ 10 mm (tj. velké polypy) okolo 10 % všech polypů detekovaných během primární koloskopie [141]. V předchozích systematických přehledech bylo 73,5 % (1363/1855) těchto polypů pokročilými adenomy, zbytek byl ne-adenomatózní [141]. Prevalence invazivního karcinomu byla nedávno cílem sledování velkých skrínigových koloskopických a CTC souborů – jejich výskyt byl v rozmezí 2 % až 7 % [146, 148, 149].

Polypektomie téhož dne

ESGE/ESGAR navrhuje možnost provést polypektomii ve stejný den po CTC vyšetření (provedeném po úplné střešní přípravě). Zavedení tohoto přístupu vyžaduje brát v potaz technické a logistické faktory včetně pacientova souhlasu (síla doporučení slabá, kvalita důkazů nízká).

Druh laxativa použitého pro CTC

Příprava na CTC obvykle zahrnuje po dobu 24 hodin nebo déle bezsezbytkovou dietu a čiré tekutiny a přípravu laxativy, kdy může jít buď o přípravky „vlhké“ („wet prep“) (tj. polyetylen glykol [PEG]), nebo „suché“ („dry prep“) (tj. fosfosoda, citrát hořečnatý, atd.). Ve studiích identifikovaných během prohledávání literatury stran v jednom dni provedených CTC spolu s koloskopií bylo použito spektrum různých přípravků, přičemž zhruba polovina používala PEG a ostatní fosfosodu a podobná laxativa. Zdůvodnění pro výběr laxativa bylo uvedeno zřídka, i když některé studie uváděly, že výběr byl založen na tom, jaká příprava je pro koloskopii rutinně používána v příslušném zařízení. Navíc, přestože data uvádějící kvalitu přípravy při CTC někdy uvedena byla, jen málo studií očistu střeva při koloskopii prováděné tentýž den formálně klasifikovala.

Jedna velká studie 734 pacientů [105], u kterých byla v jednom dni provedena CTC a koloskopie, zkoumala kvalitu CTC zobrazení podle Systému pro CTC vytváření zpráv a zpracování dat (CT Colonography Reporting and Data System (C-RADS)) a klasifikovala kvalitu střešní přípravy při koloskopii. Pacienti byli připraveni před CTC čirými tekutinami po dobu 24 hodin, 30 ml fosfátu sodného a 20 mg bisakodylu jako laxativy a orálním baryem a jodovými přípravky pro značení. Pouze 3,1 % vyšetření bylo klasifikováno jako nedostatečné pro hodnocení CTC; ve 20 z 23 případů to bylo způsobeno nedostatečnou insuflací. Při koloskopii byla příprava kolon klasifikována jako vynikající nebo dobrá v 63 % pacientů, slušná ve 28 %, špatná v 8,5 %, a nedostatečná v 0,5 %.

Komentář týkající se kvality přípravy ke koloskopii obsahovala jen menší část studií, ale i zde bylo podrobných informací uvedeno málo. Skutečnost, že literatura pojednávající o kvalitě přípravy ke koloskopii prováděné ve stejný den s CTC je tak nečetná, naznačuje, že nejde o zásadní téma. Z dostupné literatury není možno určit, jaké střešní přípravě je v případech koloskopie prováděné ve stejný den po CTC dáвано přednost. I když četnost a míra retence stolice a tekutin při CTC byla rozsáhle studována, efekt rozličných protokolů přípravy na provedení současné koloskopie je znám méně.

CTC bez laxativ

Redukovaná střešní příprava před CTC získává na popularitě, ale tento přístup může znemožnit provedení endoskopie bezprostředně ve stejný den, jako byla provedena CTC (i když menší zbytky stolice mohou být během koloskopie odsáty). Náš průzkum literatury nenalezl žádné informace týkající se kvality koloskopie provedené ve stejný den jako laxative-free CTC (tj. CTC provedené bez přípravy laxativy). Několik studií se zabývalo situací, kdy je požadováno provedení koloskopie ve stejný den a kdy je použita dodatečná očista střeva (až následně po laxative-free CTC). Např. ve studii s 95 symptomatickými pacienty, kteří podstoupili CTC s omezeným podáváním laxativ, byla použita senna a 18 g magnéziu citrátu s následným podáním 18 g magnéziu citrátu následně po CTC, ale před koloskopií [150]. Lefere et al. [151] srovnával standardní přípravu střeva, redukovanou přípravu a orální baryum pro označení stolice u sta pacientů podstupujících CTC a ve stejný den koloskopii. Aby byla kompenzována omezená očista střeva, která by mohla koloskopii znemožnit, byl po CTC podán PEG a koloskopie byla provedena o dvě až tři hodiny později.

Značení stolice

Značení stolice orálně podaným baryem, hyper- nebo isoosmolárními roztoky jodidu nebo obojím se nyní při CTC považuje za nezbytné [7]. Příležitostně vzbudila zájem otázka, zda použití barya nemůže interferovat s kvalitou ve stejný den prováděné koloskopie tím, že povlak barya na sliznici by mohl zakrývat endoskopický obraz. Jiní namítají, že zadržené baryum a jodové kontrastní látky lze během koloskopie snadno odsát nebo opláchnou, a není tudíž nutné se jimi zabývat. Náš průzkum literatury zahrnující studie zabývající se CTC a koloskopií provedenými ve stejný den, ať už se značením stolic nebo bez, nalezl o tomto tématu jen málo specifických informací. Často byla

uvedena četnost nekompletních koloskopií ukazující na situace jako vinuté střevo, bolest nebo stenózy, ale problémy související specificky se značením stolice byly zmiňovány zřídka.

Pickhardt et al. [18] analyzovali 1233 asymptomatických pacientů podstupivších CTC (se značením stolice a tekutiny) a stejného dne koloskopii se segmentálním odslepením. Kvalita střevní přípravy nebyla formálně udána, ale pouze 6 z 1253 pacientů bylo iniciálně vyloučeno kvůli neadekvátní přípravě kolon. Suboptimální kvalita koloskopie byla jako příčina přehlédnutých adenomů vyloučena, jelikož kompletní koloskopie bylo dosaženo ve vysokém procentu případů - v 99,4 %. Podobný režim značení byl použit v jiné velké studii, která byla zmíněna výše – šlo o ve stejný den provedené CTC a koloskopii v populaci s průměrným nebo vysokým rizikem CRC [105]. Kvalita CTC zobrazení byla stanovena radiologem podle systému CRADS a kvalita přípravy střeva při koloskopii byla klasifikována endoskopistou na pětibodové stupnici a to od vynikající po nedostatečnou. Při koloskopii bylo 63 % případů klasifikováno jako vynikající nebo dobrý, 28 % jako slušný, 8,5 % jako špatný a 0,5 % jako nedostatečný.

Při CTC bylo 23 (3,1 %) případů klasifikováno jako Co, což zahrnuje přípravu nebo insulaci, která nedostačuje pro uspokojivou interpretaci; jak bylo zmíněno výše, 20 z 23 případů bylo způsobeno neodpovídající insulací. Příprava těchto 23 případů byla při koloskopii klasifikována jako vynikající nebo dobrá v 65 %, slušná v 30 % a špatná nebo nedostatečná v 5 %. Nebylo zmíněno, že látky sloužící ke značení by byly pro koloskopii komplikujícím faktorem. Tudíž může být z relativně velkého počtu na diagnostickou přesnost zaměřených srovnávacích studií sledujících CTC a konvenční koloskopii provedené v jednom dni nepřímě vyvozeno, že značení stolice pravděpodobně výsledky koloskopie negativně neovlivňuje.

Logistika koloskopie prováděné ve stejný den

Má-li být endoskopie poskytnuta ve stejný den následně po CTC vyšetření, musí být v součinnosti radiologického a endoskopického oddělení předem zvážena celá řada okolností – výběr pacienta, načasování výkonu, transport pacienta, dostupnost endoskopisty a endoskopického sálku atd. Je také nutné, aby byl CTC nález prohlédnut radiologem okamžitě, aby bylo možno identifikovat pacienty, u kterých je třeba endoskopii ve stejném dni provést a také aby byly identifikovány řídké, ale dobře rozpoznatelné během CTC vzniklé perforace.

Když je při CTC identifikována léze a není následně potvrzena při kvalitně provedené koloskopii, ESGE/ESGAR doporučují pečlivé znovupřehlédnutí CTC nálezů. V případech, kdy je radiolog i po negativní koloskopii o přítomnosti léze ≥ 10 mm nadále vysoce přesvědčen, mělo by být zváženo brzké opakování koloskopie (síla doporučení slabá, kvalita důkazů nízká).

Je možné, že když kolorektální léze hlášené při CTC nejsou zachyceny při koloskopii, je to způsobeno buď tím, že nález na CTC je falešně pozitivní, nebo koloskopie falešně negativní. Klinické důsledky zahrnují progresi koloskopicky falešně negativních polypů do invazivního CRC či úzkost vyvolanou falešně pozitivním nálezem na CTC. V nedávné prospektivní multicentrické studii se symptomatickými pacienty byla u CTC zjištěna PPV pro velké polypy okolo 60 %, což ukazuje, že neschopnost koloskopie potvrdit CTC nález se vyskytuje často [11]. Senzitivita koloskopie pro polypy ≥ 10 mm je vyšší [152] a dá se předpokládat, že může být významně zvýšena, když se endoskopista zaměří specificky na hledání nálezu popsaného na CTC (jak se také v denní praxi běžně děje). Tudíž možnost přehlédnutí velkých lézí při takovýchto koloskopiích je možno považovat za příliš nízkou, než aby si vyžádala další endoskopické vyšetření. Nicméně je dobře známo, že koloskopie není stoprocentně senzitivní, a to ani pro velké léze viditelné na CTC. Tento úkaz se vysvětluje existencí koloskopických „slepých skvrn“ [153]. Většina post-koloskopických intervalových karcinomů se týká lézí přehlédnutých spíše než vzniklých nově.

Naopak pro polypy velikosti 6–9 mm je riziko průkazu karcinomu ve větších lézích relevantní [149]. Tudíž i po negativním koloskopickém nálezem, zůstává-li přesvědčení o nálezem na CTC vysoké, mělo

by být zváženo brzké opakování koloskopie, zvláště v případě, kdy se zdá, že abnormalita je v oblasti flexur nebo na proximální straně hauster.

Doporučené postupy ESGE reprezentují konsensus nejlepší praxe založené na důkazech dostupných v čase jejich přípravy. Nelze je aplikovat ve všech situacích a měly by být interpretovány ve světle specifických klinických situací a dostupnosti zdrojů. K osvětlení některých aspektů těchto stanovisek mohou být zapotřebí další kontrolované klinické studie, a objeví-li se nová data, může být nezbytné stanoviska revidovat. Klinické zvážení může ospravedlnit postup, který se s těmito doporučeními neshoduje. Doporučené postupy ESGE jsou zamýšleny pro endoskopisty jako edukační pomůcka v poskytování péče o pacienta. Nejde o pravidla a neměly by být interpretovány ve smyslu, že jde o ustanovení legálních standardů péče nebo že jde o nabádání, obhajování, vyžadování nějaké konkrétní léčby nebo zrazování od ní.

Konkurenční zájmy: Žádné

Institute:

- 1 Digestive Endoscopy Unit, Catholic University, Rome, Italy
- 2 Department of Radiology, Academic Medical Center, University of Amsterdam, The Netherlands
- 3 Department of Gastroenterology, Hospital Universitario de Canarias, Facultad de Medicina, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, Spain
- 4 Department of Radiological Sciences, Oncology and Pathology, Sapienza University of Rome; I.C.O.T. Hospital, Latina, Italy
- 5 Department of Health Economy and Health Management, University of Oslo, and Department of Transplantation Medicine, Gastroenterology Unit, Oslo University Hospital, Oslo, Norway
- 6 Gedyt Endoscopy Center, Buenos Aires, Argentina
- 7 Department of Internal Medicine III, Division of Gastroenterology and Hepatology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria
- 8 Centre for Medical Imaging, University College London, London, UK
- 9 Department of Radiology, Sahlgrenska University Hospital and Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden
- 10 Department of Gastroenterology and Hepatology, Erasmus MC University Medical Center, Rotterdam, The Netherlands
- 11 Virtual Colonoscopy Teaching Centre, Hooglede, Belgium, and AZ Delta, Roeselare, Belgium
- 12 Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Medical University of Vienna, Vienna, Austria
- 13 Diagnostic and Interventional Radiology, University of Pisa, Pisa, Italy
- 14 Institute for Cancer Research and Treatment, Candiolo-Torino, Italy

Literatura

- 1 Edwards BK, Ward E, Kohler BA et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975–2006, featuring colorectal cancer trends and impact of interventions (risk factors, screening, and treatment) to reduce future rates. *Cancer* 2010; 116: 544–573
- 2 Ferlay J, Autier P, Boniol M et al. Estimates of the cancer incidence and mortality in Europe in 2006. *Ann Oncol* 2007; 18: 581–592
- 3 Towler BP, Irwig L, Glasziou P et al. Screening for colorectal cancer using the faecal occult blood test, hemoccult. *Cochrane Database Syst Rev* 2000: CD001216, CD001216 DOI 10.1002/14651858
- 4 Hewitson P, Glasziou P, Watson E et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update. *Am J Gastroenterol* 2008; 103: 1541–1549
- 5 Zauber AG, Winawer SJ, O'Brien MJ et al. Colonoscopic polypectomy and long-term prevention of colorectal-cancer deaths. *N Engl J Med* 2012; 366: 687–696

- 6 Rembacken B, Hassan C, Riemann JF et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Endoscopy* 2012; 44: 957–968
- 7 Neri E, Halligan S, Hellstrom M et al. The second ESGAR konsensus statement on CT colonography. *Eur Radiol* 2013; 23: 720–729
- 8 Vining D, Galfand D, Bechtold R. Technical feasibility of colon imaging with helical CT. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 162: 104
- 9 Atkins D, Best D, Briss PA et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2004; 328: 1490
- 10 Dumonceau JM, Hassan C, Riphaut A et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline Development Policy. *Endoscopy* 2012; 44: 626–629
- 11 Halligan S, Wooldrage K, Dadswell E et al. Computed tomographic colonography versus barium enema for diagnosis of colorectal cancer or large polyps in symptomatic patients (SIGGAR): a multicentre randomised trial. *Lancet* 2013; 381: 1185–1193
- 12 Stoop EM, de Haan MC, de Wijkerslooth TR et al. Participation and yield of colonoscopy versus non-cathartic CT colonography in population-based screening for colorectal cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2012; 13: 55–64
- 13 Atkin W, Dadswell E, Wooldrage K et al. Computed tomographic colonography versus colonoscopy for investigation of patients with symptoms suggestive of colorectal cancer (SIGGAR): a multicentre randomised trial. *Lancet* 2013; 381: 1194–1202
- 14 Johnson CD, Chen MH, Toledano AY et al. Accuracy of CT colonography for detection of large adenomas and cancers. *N Engl J Med* 2008; 359: 1207–1217
- 15 Regge D, Laudi C, Galatola G et al. Diagnostic accuracy of computed tomographic colonography for the detection of advanced neoplasia in individuals at increased risk of colorectal cancer. *JAMA* 2009; 301: 2453–2461
- 16 Lefere P, Silva C, Gryspeerdt S et al. Teleradiology based CT colonography to screen a population group of a remote island; at average risk for colorectal cancer. *Eur J Radiol* 2013; 82: e262–e267
- 17 Graser A, Stieber P, Nagel D et al. Comparison of CT colonography, colonoscopy, sigmoidoscopy and faecal occult blood tests for the detection of advanced adenoma in an average risk population. *Gut* 2009; 58: 241–248
- 18 Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I et al. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. *N Engl J Med* 2003; 349: 2191–2200
- 19 Sosna J, Morrin MM, Kruskal JB et al. CT colonography of colorectal polyps: a metaanalysis. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 1593–1598
- 20 Chaparro M, Gisbert JP, Del Campo L et al. Accuracy of computed tomographic colonography for the detection of polyps and colorectal tumors: a systematic review and meta-analysis. *Digestion* 2009; 80: 1–17
- 21 Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL. Meta-analysis: computed tomographic colonography. *Ann Intern Med* 2005; 142: 635–650
- 22 Pickhardt PJ, Hassan C, Halligan S et al. Colorectal cancer: CT colonography and colonoscopy for detection—systematic review and meta-analysis. *Radiology* 2011; 259: 393–405
- 23 Halligan S, Altman DG, Taylor SA et al. CT colonography in the detection of colorectal polyps and cancer: systematic review, meta-analysis, and proposed minimum data set for study level reporting. *Radiology* 2005; 237: 893–904
- 24 de Haan MC, van Gelder RE, Graser A et al. Diagnostic value of CT-colonography as compared to colonoscopy in an asymptomatic screening population: a meta-analysis. *Eur Radiol* 2011; 21: 1747–1763
- 25 Plumb AA, Halligan S, Pendse DA et al. Sensitivity and specificity of CT colonography for the detection of colonic neoplasia after positive faecal occult blood testing: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2014; 24: 1049–1058
- 26 Rosman AS, Korsten MA. Meta-analysis comparing CT colonography, air contrast barium enema, and colonoscopy. *Am J Med* 2007; 120: 203–210 .e204

- 27 Winawer SJ, Stewart ET, Zauber AG et al. A comparison of colonoscopy and double-contrast barium enema for surveillance after polypectomy. National Polyp Study Work Group. *N Engl J Med* 2000; 342: 1766–1772
- 28 Rockey DC, Paulson E, Niedzwiecki D et al. Analysis of air contrast barium enema, computed tomographic colonography, and colonoscopy: prospective comparison. *Lancet* 2005; 365: 305–311
- 29 Sosna J, Sella T, Sy O et al. Critical analysis of the performance of double-contrast barium enema for detecting colorectal polyps > or = 6mm in the era of CT colonography. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 374–385
- 30 Neri E, Faggioni L, Cerri F et al. CT colonography versus double-contrast barium enema for screening of colorectal cancer: comparison of radiation burden. *Abdom Imaging* 2010; 35: 596–601
- 31 Shah HA, Paszat LF, Saskin R et al. Factors associated with incomplete colonoscopy: a population-based study. *Gastroenterology* 2007; 132: 2297–2303
- 32 Aslinia F, Uradomo L, Steele A et al. Quality assessment of colonoscopic cecal intubation: an analysis of 6 years of continuous practice at a university hospital. *Am J Gastroenterol* 2006; 101: 721–731
- 33 Baxter NN, Sutradhar R, Forbes SS et al. Analysis of administrative data finds endoscopist quality measures associated with postcolonoscopy colorectal cancer. *Gastroenterology* 2011; 140: 65–72
- 34 Hassan C, Bretthauer M, Kaminski MF et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2013; 45: 142–150
- 35 Gawron AJ, Veerappan A, McCarthy ST et al. Impact of an incomplete colonoscopy referral program on recommendations after incomplete colonoscopy. *Dig Dis Sci* 2013; 58: 1849–1855 DOI 10.1007/s10620-013-2605-1
- 36 Pullens HJ, van Leeuwen MS, Laheij RJ et al. CT-colonography after incomplete colonoscopy: what is the diagnostic yield? *Dis Colon Rectum* 2013; 56: 593–599
- 37 Salamone I, Buda C, Arcadi T et al. Role of virtual colonoscopy following incomplete optical colonoscopy: our experience. *G Chir* 2011; 32: 388–393
- 38 Neerincx M, Terhaar sive Droste JS, Mulder CJ et al. Colonic work-up after incomplete colonoscopy: significant new findings during followup. *Endoscopy* 2010; 42: 730–735
- 39 Iafrate F, Hassan C, Zullo A et al. CT colonography with reduced bowel preparation after incomplete colonoscopy in the elderly. *Eur Radiol* 2008; 18: 1385–1395
- 40 Copel L, Sosna J, Kruskal JB et al. CT colonography in 546 patients with incomplete colonoscopy. *Radiology* 2007; 244: 471–478
- 41 Morrin MM, Kruskal JB, Farrell RJ et al. Endoluminal CT colonography after an incomplete endoscopic colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 913–918
- 42 Yucel C, Lev-Toaff AS, Moussa N et al. CT colonography for incomplete or contraindicated optical colonoscopy in older patients. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 145–150
- 43 Macari M, Berman P, Dicker M et al. Usefulness of CT colonography in patients with incomplete colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173: 561–564
- 44 Neri E, Giusti P, Battolla L et al. Colorectal cancer: role of CT colonography in preoperative evaluation after incomplete colonoscopy. *Radiology* 2002; 223: 615–619
- 45 Luo M, Shan H, Zhou K. CT virtual colonoscopy in patients with incomplete conventional colonoscopy. *Chin Med J* 2002; 115: 1023–1026
- 46 Lai C, Sammour T, Roadley G et al. CT colonography in a rural New Zealand hospital. *N Z Med J* 2009; 122: 67–73
- 47 Hough DM, Kuntz MA, Fidler JL et al. Detection of occult colonic perforation before CT colonography after incomplete colonoscopy: perforation rate and use of a low-dose diagnostic scan before CO₂ insufflation. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 191: 1077–1081
- 48 Kim SY, Park SH, Choi EK et al. Automated carbon dioxide insufflation for CT colonography: effectiveness of colonic distention in cancer patients with severe luminal narrowing. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 698–706
- 49 Maglinte DD, Strong RC, Strate RW et al. Barium enema after colorectal biopsies: experimental data. *AJR Am J Roentgenol* 1982; 139: 693–697

- 50 Harned RK, Williams SM, Maglinte DD et al. Clinical application of in vitro studies for barium-enema examination following colorectal biopsy. *Radiology* 1985; 154: 319–321
- 51 Harned RK, Consigny PM, Cooper NB et al. Barium enema examination following biopsy of the rectum or colon. *Radiology* 1982; 145: 11–16
- 52 Wytock DH, Baybick J. Depth of colorectal biopsies with proctoscopic forceps. *Gastrointest Endosc* 1987; 33: 15–17
- 53 Mulder SA, Kranse R, Damhuis RA et al. Prevalence and prognosis of synchronous colorectal cancer: a Dutch population-based study. *Cancer Epidemiol* 2011; 35: 442–447
- 54 Latournerie M, Jooste V, Cottet V et al. Epidemiology and prognosis of synchronous colorectal cancers. *Br J Surg* 2008; 95: 1528–1533
- 55 Kim MS, Park YJ. Detection and treatment of synchronous lesions in colorectal cancer: the clinical implication of perioperative colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 4108–4111
- 56 Heald RJ, Bussey HJ. Clinical experiences at St. Mark's Hospital with multiple synchronous cancers of the colon and rectum. *Dis Colon Rectum* 1975; 18: 6–10
- 57 Achiam MP, Burgdorf SK, Wilhelmssen M et al. Inadequate preoperative colonic evaluation for synchronous colorectal cancer. *Scand J Surg* 2009; 98: 62–67
- 58 Park SH, Lee JH, Lee SS et al. CT colonography for detection and characterisation of synchronous proximal colonic lesions in patients with stenosing colorectal cancer. *Gut* 2012; 61: 1716–1722
- 59 Leksowski K, Rudzinska M, Rudzinski J. Computed tomographic colonography in preoperative evaluation of colorectal tumors: a prospective study. *Surg Endosc* 2011; 25: 2344–2349
- 60 Kim JH, Kim WH, Kim TI et al. Incomplete colonoscopy in patients with occlusive colorectal cancer: usefulness of CT colonography according to tumor location. *Yonsei Med J* 2007; 48: 934–941
- 61 Galia M, Midiri M, Carcione A et al. [Usefulness of CT colonography in the preoperative evaluation of patients with distal occlusive colorectal carcinoma]. [Article in Italian]. *Radiol Med* 2001; 101: 235–242
- 62 Fenlon HM, McAneny DB, Nunes DP et al. Occlusive colon carcinoma: virtual colonoscopy in the preoperative evaluation of the proximal colon. *Radiology* 1999; 210: 423–428
- 63 Cocchetta M, Migliaccio C, La Mura F et al. Virtual colonoscopy in stenosing colorectal cancer. *Ann Surg Innov Res* 2009; 3: 11
- 64 Jellema P, van der Windt DA, Bruinvels DJ et al. Value of symptoms and additional diagnostic tests for colorectal cancer in primary care: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010; 340:
- 65 White TJ, Avery GR, Kennan N et al. Virtual colonoscopy vs conventional colonoscopy in patients at high risk of colorectal cancer – a prospective trial of 150 patients. *Colorectal Dis* 2009; 11: 138–145
- 66 Pickhardt PJ, Kim DH, Meiners RJ et al. Colorectal and extracolonic cancers detected at screening CT colonography in 10,286 asymptomatic adults. *Radiology* 2010; 255: 83–88
- 67 Heresbach D, Manfredi S, D'Halluin PN et al. Review in depth and metaanalysis of controlled trials on colorectal cancer screening by faecal occult blood test. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2006; 18: 427–433
- 68 Atkin WS, Edwards R, Kralj-Hans I et al. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2010; 375: 1624–1633
- 69 Segnan N, Armaroli P, Bonelli L et al. Once-only sigmoidoscopy in colorectal cancer screening: follow-up findings of the Italian Randomized Controlled Trial – SCORE. *J Natl Cancer Inst* 2011; 103: 1310–1322
- 70 Kim YS, Kim N, Kim SH et al. The efficacy of intravenous contrast-enhanced 16-row multidetector CT colonography for detecting patients with colorectal polyps in an asymptomatic population in Korea. *J Clin Gastroenterol* 2008; 42: 791–798
- 71 Macari M, Bini EJ, Jacobs SL et al. Colorectal polyps and cancers in asymptomatic average-risk patients: evaluation with CT colonography. *Radiology* 2004; 230: 629–636
- 72 Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I et al. Nonadenomatous polyps at CT colonography: prevalence, size distribution, and detection rates. *Radiology* 2004; 232: 784–790

- 73 Johns LE, Houlston RS. A systematic review and meta-analysis of familial colorectal cancer risk. *Am J Gastroenterol* 2001; 96: 2992–3003
- 74 Fini L, Laghi L, Hassan C et al. Noncathartic CT colonography to green for colorectal neoplasia in subjects with a family history of colorectal cancer. *Radiology* 2014; 270: 784–790
- 75 Leggett B, Whitehall V. Role of the serrated pathway in colorectal cancer pathogenesis. *Gastroenterology* 2010; 138: 2088–2100
- 76 Hol L, Wilschut JA, van Ballegooijen Met al. Screening for colorectal cancer: random comparison of guaiac and immunochemical faecal occult blood testing at different cut-off levels. *Br J Cancer* 2009; 100: 1103–1110
- 77 Lin OS, Kozarek RA, Gluck M et al. Preference for colonoscopy versus computerized tomographic colonography: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Gen Intern Med* 2012; 27: 1349–1360
- 78 de Haan MC, de Wijkerslooth TR, Stoop E et al. Informed decision-making in colorectal cancer screening using colonoscopy or CT-colonography. *Patient Educ Couns* 2013; 91: 318–325
- 79 de Wijkerslooth TR, de Haan MC, Stoop EM et al. Reasons for participation and nonparticipation in colorectal cancer screening: a randomized trial of colonoscopy and CT colonography. *Am J Gastroenterol* 2012; 107: 1777–1783
- 80 Ho W, Broughton DE, Donelan K et al. Analysis of barriers to and patients' preferences for CT colonography for colorectal cancer screening in a nonadherent urban population. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 393–397
- 81 Pooler BD, Baumel MJ, Cash BD et al. Screening CT colonography: multicenter survey of patient experience, preference, and potential impact on adherence. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 1361–1366
- 82 Moawad FJ, Maydonovitch CL, Cullen PA et al. CT colonography may improve colorectal cancer screening compliance. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 1118–1123
- 83 de Wijkerslooth TR, de Haan MC, Stoop EM et al. Burden of colonoscopy compared to non-cathartic CT-colonography in a colorectal cancer screening programme: randomised controlled trial. *Gut* 2012; 61: 1552–1559
- 84 Pendse DA, Taylor SA. Complications of CT colonography: a review. *Eur J Radiol* 2013; 82: 1159–1165
- 85 Holme O, Bretthauer M, Fretheim A et al. Flexible sigmoidoscopy versus faecal occult blood testing for colorectal cancer screening in asymptomatic individuals. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 9: CD009259
- 86 Bellini D, Rengo M, De Cecco CN et al. Perforation rate in CT colonography: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Eur Radiol* 2014; 24: 1487–1496 DOI 10.1007/s00330-014-3190-1
- 87 Brenner DJ, Elliston CD. Estimated radiation risks potentially associated with full-body CT screening. *Radiology* 2004; 232: 735–738
- 88 Perisinakis K, Seimenis I, Tzedakis A et al. Screening computed tomography colonography with 256-slice scanning: should patient radiation burden and associated cancer risk constitute a major concern? *Invest Radiol* 2012; 47: 451–456
- 89 Berrington de Gonzalez A, Kim KP, Knudsen AB et al. Radiation-related cancer risks from CT colonography screening: a risk-benefit analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 196: 816–823
- 90 Boellaard TN, Venema HW, Streekstra GJ et al. Effective radiation dose in CT colonography: is there a downward trend? *Acad Radiol* 2012; 19: 1127–1133
- 91 Chang KJ, Caovan DB, Grand DJ et al. Reducing radiation dose at CT colonography: decreasing tube voltage to 100 kVp. *Radiology* 2013; 266: 791–800
- 92 Park SK, Park DI, Lee SY et al. Extracolonic findings of computed tomographic colonography in Koreans. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 1487–1492
- 93 Yee J, Kumar NN, Godara S et al. Extracolonic abnormalities discovered incidentally at CT colonography in a male population. *Radiology* 2005; 236: 519–526

- 94 Chin M, Mendelson R, Edwards J et al. Computed tomographic colonography: prevalence, nature, and clinical significance of extracolonic findings in a community screening program. *Am J Gastroenterol* 2005; 100: 2771–2776
- 95 Veerappan GR, Ally MR, Choi JH et al. Extracolonic findings on CT colonography increases yield of colorectal cancer screening. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 677–686
- 96 Macari M, Nevsky G, Bonavita J et al. CT colonography in senior versus nonsenior patients: extracolonic findings, recommendations for additional imaging, and polyp prevalence. *Radiology* 2011; 259: 767–774
- 97 Kim YS, Kim N, Kim SY et al. Extracolonic findings in an asymptomatic screening population undergoing intravenous contrast-enhanced computed tomography colonography. *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23: e49–e57
- 98 Pickhardt PJ, Hanson ME, Vanness DJ et al. Unsuspected extracolonic findings at screening CT colonography: clinical and economic impact. *Radiology* 2008; 249: 151–159
- 99 Flicker MS, Tsoukas AT, Hazra A et al. Economic impact of extracolonic findings at computed tomographic colonography. *J Comput Assist Tomogr* 2008; 32: 497–503
- 100 Gluecker TM, Johnson CD, Wilson LA et al. Extracolonic findings at CT colonography: evaluation of prevalence and cost in a screening population. *Gastroenterology* 2003; 124: 911–916
- 101 Sonnenberg A, Delco F, Bauerfeind P. Is virtual colonoscopy a cost-effective option to screen for colorectal cancer? *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 2268–2274
- 102 Hewitson P, Glasziou P, Irwig L et al. Screening for colorectal cancer using the faecal occult blood test, Hemoccult. *Cochrane Database Syst Rev* 2007: CD001216 DOI 10.1002/14651858.CD001216.pub2
- 103 Kuipers EJ, Rosch T, Bretthauer M. Colorectal cancer screening – optimizing current strategies and new directions. *Nat Reviews Clin Oncol* 2013; 10: 130–142
- 104 Wilschut JA, Hol L, Dekker E et al. Cost-effectiveness analysis of a quantitative immunochemical test for colorectal cancer screening. *Gastroenterology* 2011; 141: 1648–1655 e1641
- 105 Heresbach D, Djabbari M, Riou F et al. Accuracy of computed tomographic colonography in a nationwide multicentre trial, and its relation to radiologist expertise. *Gut* 2011; 60: 658–665
- 106 Liedenbaum MH, van Rijn AF, de Vries AH et al. Using CT colonography as a triage technique after a positive faecal occult blood test in colorectal cancer screening. *Gut* 2009; 58: 1242–1249
- 107 Liedenbaum MH, de Vries AH, van Rijn AF et al. CT colonography with limited bowel preparation for the detection of colorectal neoplasia in an FOBT positive screening population. *Abdom Imaging* 2010; 35: 661–668
- 108 Sali L, Falchini M, Della Monica P et al. CT colonography before colonoscopy in subjects with positive faecal occult blood test. Preliminary experience. *Radiol Med* 2010; 115: 1267–1278
- 109 Lansdorp-Vogelaar I, van Ballegooijen M, Zauber AG et al. At what costs will screening with CT colonography be competitive? A cost-effectiveness approach *Int J Cancer* 2009; 124: 1161–1168
- 110 Sali L, Grazzini G, Ventura L et al. Computed tomographic colonography in subjects with positive faecal occult blood test refusing optical colonoscopy. *Dig Liver Dis* 2013; 45: 285–289
- 111 Plumb AA, Halligan S, Nickerson C et al. Use of CT colonography in the English Bowel Cancer Screening Programme. *Gut* 2013; 63: 964–973 DOI 10.1136/gutjnl-2013-304697
- 112 Manfredi S, Bouvier AM, Lepage C et al. Incidence and patterns of recurrence after resection for cure of colonic cancer in a well defined population. *Br J Surg* 2006; 93: 1115–1122
- 113 Schoemaker D, Black R, Giles L et al. Yearly colonoscopy, liver CT, and chest radiography do not influence 5-year survival of colorectal cancer patients. *Gastroenterology* 1998; 114: 7–14
- 114 Rex DK, Kahi CJ, Levin B et al. Guidelines for colonoscopy surveillance after cancer resection: a consensus update by the American Cancer Society and the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastroenterology* 2006; 130: 1865–1871
- 115 Kobayashi H, Mochizuki H, Sugihara K et al. Characteristics of recurrence and surveillance tools after curative resection for colorectal cancer: a multicenter study. *Surgery* 2007; 141: 67–75
- 116 Kim HJ, Park SH, Pickhardt PJ et al. CT colonography for combined colonic and extracolonic surveillance after curative resection of colorectal cancer. *Radiology* 2010; 257: 697–704

- 117 Fletcher JG, Johnson CD, Krueger WR et al. Contrast-enhanced CT colonography in recurrent colorectal carcinoma: feasibility of simultaneous evaluation for metastatic disease, local recurrence, and metachronous neoplasia in colorectal carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 283–290
- 118 Laghi A, Iannaccone R, Bria E et al. Contrast-enhanced computed tomographic colonography in the follow-up of colorectal cancer patients: a feasibility study. *Eur Radiol* 2003; 13: 883–889
- 119 Leonardou P, Striggaris K, Pappas P et al. Screening of patients after colectomy: virtual colonography. *Abdom Imaging* 2006; 31: 521–528
- 120 You YT, Chang Chien CC, Wang JY et al. Evaluation of contrast-enhanced computed tomographic colonography in detection of local recurrent colorectal cancer. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 123–126
- 121 Amitai MM, Fidler H, Avidan B et al. Contrast-enhanced CT colonography with 64-slice MDCT compared to endoscopic colonoscopy in the follow-up of patients after colorectal cancer resection. *Clin Imaging* 2009; 33: 433–438
- 122 Neri E, Vagli P, Turini F et al. Post-surgical follow-up of colorectal cancer: role of contrast-enhanced CT colonography. *Abdom Imaging* 2010; 35: 669–675 DOI 10.1007/s00261-009-9596-6
- 123 Lee JH, Park SH, Lee SS et al. CT colonography in patients who have undergone sigmoid colostomy: a feasibility study. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197: W653–W657
- 124 Hassan C, Quintero E, Dumonceau JM et al. Post-polypectomy colonoscopy surveillance: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2013; 45: 842–851
- 125 Colquhoun P, Chen HC, Kim JI et al. High compliance rates observed for follow up colonoscopy post polypectomy are achievable outside of clinical trials: efficacy of polypectomy is not reduced by low compliance for follow up. *Colorectal Dis* 2004; 6: 158–161
- 126 Taylor DP, Cannon-Albright LA, Sweeney C et al. Comparison of compliance for colorectal cancer screening and surveillance by colonoscopy based on risk. *Genet Med* 2011; 13: 737–743
- 127 Rapuri S, Spencer J, Eckels D. Importance of postpolypectomy surveillance and postpolypectomy compliance to follow-up screening—review of literature. *Int J Colorectal Dis* 2008; 23: 453–459
- 128 Cooper GS, Kou TD, Barnholtz Sloan JS et al. Use of colonoscopy for polyp surveillance in Medicare beneficiaries. *Cancer* 2013; 119: 1800–1807
- 129 Khan JSKJS, Moran BJ. Iatrogenic perforation at colonic imaging. *Colorectal Dis* 2011; 13: 481–493
- 130 Berrington de Gonzalez A, Kim KP, Yee J. CT colonography: perforation rates and potential radiation risks. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2010; 20: 279–291
- 131 Atalla MA, Rozen WM, Master M et al. Education and Imaging. Colonic perforation during 'virtual' CT colonography. *J Gastroenterol Hepatol* 2009; 24: 1800
- 132 Regge D, Neri E, Turini F et al. Role of CT colonography in inflammatory bowel disease. *Eur J Radiol* 2009; 69: 404–408
- 133 Wong SH, Wong VWS, Sung JY. Virtual colonoscopy-induced perforation in a patient with Crohn's disease. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 978–979
- 134 Belo-Oliveira P, Curvo-Semedo L, Rodrigues H et al. Sigmoid colon perforation at CT colonography secondary to a possible obstructive mechanism: Report of a case. *Dis Colon Rectum* 2007; 50: 1478–1480
- 135 Coady-Fariborzian L, Angel LP, Procaccino JA. Perforated colon secondary to virtual colonoscopy: Report of a case. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 1247–1249
- 136 Triester SL, Hara AK, Young-Fadok TM et al. Colonic perforation after computed tomographic colonography in a patient with fibrostenosing Crohn's disease. *Am J Gastroenterol* 2006; 101: 189–192
- 137 Young BM, Fletcher JG, Earnest F et al. Colonic perforation at CT colonography in a patient without known colonic disease. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 119–121
- 138 Debugne G, Gillet B, Pierard S et al. [Colonic perforation after virtual colonoscopy]. [Article in French]. *Gastroenterol Clin Biol* 2006; 30: 1103–1105

- 139 Ganesh S, Pathma-Nathan N, Loder P. Colonic perforation from computed tomographic colonography: A real complication from a virtual procedure. *Surgical Practice* 2009; 13: 58–59
- 140 Bassett JT, Liotta RA, Barlow D et al. Colonic perforation during screening CT colonography using automated CO₂ insufflation in an asymptomatic adult. *Abdom Imaging* 2008; 33: 598–600
- 141 Hassan C, Pickhardt PJ, Kim DH et al. Systematic review: distribution of advanced neoplasia according to polyp size at screening colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2010; 31: 210–217
- 142 Rex DK, Kahi C, O'Brien M et al. The American Society for Gastrointestinal Endoscopy PIVI (Preservation and Incorporation of Valuable Endoscopic Innovations) on real-time endoscopic assessment of the histology of diminutive colorectal polyps. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 419–422
- 143 Hoff G, Foerster A, Vatn MH et al. Epidemiology of polyps in the rektum and colon. Recovery and evaluation of unresected polyps 2 years after detection. *Scand J Gastroenterol* 1986; 21: 853–862
- 144 Hofstad B, Vatn MH, Andersen SN et al. Growth of colorectal polyps: redetection and evaluation of unresected polyps for a period of free years. *Gut* 1996; 39: 449–456
- 145 Hisabe T, Tsuda S, Matsui T et al. Natural history of small colorectal protuberant adenomas. *Dig Endosc* 2010; 22: 43–46
- 146 Pickhardt PJ, Hain KS, Kim DH et al. Low rates of cancer or high-grade dysplasia in colorectal polyps collected from computed tomography colonography screening. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2010; 8: 610–615
- 147 Pickhardt PJ, Kim DH, Pooler BD et al. Assessment of volumetric growth rates of small colorectal polyps with CT colonography: a longitudinal study of natural history. *Lancet Oncol* 2013; 14: 711–720 DOI 10.1016/S1470-2045(13)70216-X
- 148 Kolligs FT, Crispin A, Graser A et al. Risk factors for advanced neoplasia within subcentimetric polyps: implications for diagnostic imaging. *Gut* 2013; 62: 863–870 DOI 10.1136/gutjnl-2011-300111
- 149 Lieberman D, Moravec M, Holub J et al. Polyp size and advanced histology in patients undergoing colonoscopy screening: implications for CT colonography. *Gastroenterology* 2008; 135: 1100–1105
- 150 Taylor SA, Slater A, Burling DN et al. CT colonography: optimisation, diagnostic performance and patient acceptability of reduced-laxative regimens using barium-based faecal tagging. *Eur Radiol* 2008; 18: 32–42
- 151 Lefere PA, Gryspeerdt SS, Dewyspelaere J et al. Dietary fecal tagging as a cleansing method before CT colonography: initial results polyp detection and patient acceptance. *Radiology* 2002; 224: 393–403
- 152 Hixson LJ, Fennerty MB, Sampliner RE et al. Prospective blinded trial of the colonoscopic miss-rate of large colorectal polyps. *Gastrointest Endosc* 1991; 37: 125–127
- 153 Pickhardt PJ, Nugent PA, Mysliwiec PA et al. Location of adenomas missed by optical colonoscopy. *Ann Intern Med* 2004; 141: 352–359
- 154 Rex DK, Overhiser AJ, Chen SC et al. Estimation of impact of American College of Radiology recommendations on CT colonography reporting for resection of high-risk adenoma findings. *Am J Gastroenterol* 2009; 104: 149–153
- 155 Gupta N, Bansal A, Rao D et al. Prevalence of advanced histological features in diminutive and small colon polyps. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 1022–1030
- 156 Bose M, Bell J, Jackson L et al. Virtual vs. optical colonoscopy in symptomatic gastroenterology out-patients: the case for virtual imaging followed by targeted diagnostic or therapeutic colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2007; 26: 727–736
- 157 Cotton PB, Durkalski VL, Pineau BC et al. Computed tomographic colonography (virtual colonoscopy): a multicenter comparison with standard colonoscopy for detection of colorectal neoplasia. *JAMA* 2004; 291: 1713–1719
- 158 Fisichella VA, Jaderling F, Horvath S et al. Primary three-dimensional analysis with perspective-view versus primary two-dimensional analysis: evaluation of lesion detection by inexperienced readers at computed tomographic colonography in symptomatic patients. *Acta Radiol* 2009; 50: 244–255

- 159 Hoppe H, Netzer P, Spreng A et al. Prospective comparison of kontrast enhanced CT colonography and conventional colonoscopy for detection of colorectal neoplasms in a single institutional study using second-look colonoscopy with discrepant results. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 1924–1935
- 160 Kalra N, Suri S, Bhasin DK et al. Comparison of multidetector computed tomographic colonography and conventional colonoscopy for detection of colorectal polyps and cancer. *Indian J Gastroenterol* 2006; 25: 229–232
- 161 Laghi A, Iannaccone R, Carbone I et al. Computed tomographic colonography (virtual colonoscopy): blinded prospective comparison with conventional colonoscopy for the detection of colorectal neoplasia. *Endoscopy* 2002; 34: 441–446
- 162 Munikrishnan V, Gillams AR, Lees WR et al. Prospective study comparing multislice CT colonography with colonoscopy in the detection of colorectal cancer and polyps. *Dis Colon Rectum* 2003; 46: 1384–1390
- 163 Ozsunar Y, Coskun G, Delibas N et al. Diagnostic accuracy and tolerability of contrast enhanced CT colonoscopy in symptomatic patients with increased risk for colorectal cancer. *Eur J Radiol* 2009; 71: 513–518
- 164 Pfeifer GK, Corleta O, Gus P. [Evaluation of computed tomographic colonography for detection of colorectal polyps]. [Article in Portuguese]. *Arq Gastroenterol* 2008; 45: 301–307
- 165 Regge D, Galatola G, Martincich L et al. [Use of virtual endoscopy with computerized tomography in the identification of colorectal neoplasms. Prospective study with symptomatic patients]. *Radiol Med* 2000; 99: 449–455
- 166 Roberts-Thomson IC, Tucker GR, Hewett PJ et al. Single-center study comparing computed tomography colonography with conventional colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 469–473
- 167 Taylor SA, Halligan S, Saunders BP et al. Use of multidetector-row CT colonography for detection of colorectal neoplasia in patients referred via the Department of Health "2-Week-wait" initiative. *Clin Radiol* 2003; 58: 855–861
- 168 Vogt C, Cohnen M, Beck A et al. Detection of colorectal polyps by multislice CT colonography with ultra-low-dose technique: comparison with high-resolution videocolonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 201–209

Appendix e1 and e2

Příloha e1 a e2

online content viewable at: www.thieme-connect.de

Obsah je možno nahlédnout online na www.thieme-connect.de