

# Riktlinjer för endoskopisk kontroll efter kolorektal polypektomi

**Henrik Thorlacius**, professor, överläkare, kirurgkliniken, Skånes universitetssjukhus, Malmö  
 ● henrik.thorlacius@med.lu.se

**Jan Björk**, docent, överläkare, Gastrocentrum, Karolinska universitetssjukhuset, Stockholm

**Åke Öst**, docent, överläkare, Medilab, Täby

**Ervin Toth**, med dr, överläkare, gastrosektionen, Skånes universitetssjukhus, Malmö

**Kolorektal cancer drabbar** drygt 6 000 personer varje år och är den tredje vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken i Sverige [1]. Neoplastiska polyper utgör förstadium till all kolorektal cancer. Ett ökande antal länder i Europa inför koloskopisk screening, och i Sverige pågår en screeningstudie (SCREESCO-studien). Primärt syftar screeningen till att ta bort precancerösa polyper och detektera cancer på ett tidigt stadium, och därmed minska antalet personer som insjuknar och dör av kolorektal cancer [2-5]. Sekundärt möjliggör de endoskopiska fynden att man kan identifiera högriskpatienter med ökad framtida risk att utveckla kolorektal cancer [6-8].

I dag saknas randomiserade studier som visar effekten av endoskopiska kontroller. Epidemiologiska studier har visat att patienter som inte ingår i sådana program har en 3-4 gånger högre risk att drabbas av kolorektal cancer [9, 10]. Flera undersökningar har visat att 15-30 procent av befolkningen har kolorektala polyper [6, 7, 11, 12]. Oselektad implementering av endoskopisk uppföljning efter polypektomi skulle utgöra en orimlig belastning på sjukvården med onödiga kostnader och längre väntetider till koloskopi för andra indikationer. I dag upptar koloskopikontroller ca 20 procent av den endoskopiska kapaciteten. Med införande av screening kan behovet av endoskopisk uppföljning antas öka ytterligare [13-15]. Även om koloskopi anses vara en ofarlig undersökning finns risk för allvarliga komplikationer (perforation, blödning). Hos patienter med ökad risk för att utveckla kolorektal cancer är fördelarna med koloskopi större än riskerna. Hos patienter med marginellt ökad risk för kolorektal cancer är däremot vinsten med endoskopisk uppföljning mer tveksam. Om man beaktar bristen på starkt vetenskapligt stöd och den stora arbetsinsats som koloskopikontroller innebär ter det sig rimligt att begränsa uppföljning till patienter med substantiellt ökad risk för att drabbas av kolorektal cancer.

Nyare studier har visat att det är möjligt att dela upp patienter i en lågrisk- och en högriskgrupp med avseende på risk att utveckla kolorektal cancer [16, 17]. Detta är grunden för flera internationella riktlinjer, till exempel de från den brittiska föreningen för gastroenterologi [18] och de senaste från den europeiska föreningen för gastrointestinal endoskopi (ESGE), vilka gavs ut 2013 [19]. De senaste svenska riktlinjerna publicerades 2003 [20]. Vår målsättning är att på uppdrag från Svensk gastroenterologisk förening och Svensk förening för kolorektal kirurgi uppdatera och anpassa dessa riktlinjer till de senaste europeiska riktlinjerna. ESGE:s evidensbaserade riktlinjer utgör grunden till de aktuella riktlinjerna för endoskopisk uppföljning efter polypektomi (Figur 1). I de här riktlinjerna inkluderas inte koloskopikontroller efter borttagande

av maligna polyper eftersom dessa patienter alltid ska diskuteras på multidisciplinär konferens.

## Högkvalitetskoloskopi

Koloskopi som görs på kvalitetskontrollerade enheter kan substantiellt reducera risken för att drabbas av metakron avancerad neoplasia [2, 21, 22] (Fakta 1). Studier har visat att lågkvalitetskoloskopi (lågfrekvent polypdetektion eller inkomplett intubation) är regelmässigt associerad med ökad incidens av intervallcancer [3, 23-25]. Dessutom orsakar inkomplett resektion av polyper en ökad risk för senare kolorektal cancer [10, 26, 27]. Data har också visat att frekvensen misdiagnostiserade polyper inte är försumbar. Till exempel missas 2 procent av alla polyper större än 10 mm och 13 procent av alla polyper mellan 6 och 9 mm i storlek [28]. Därför är högkvalitetskoloskopi (Fakta 2) en förutsättning för de aktuella riktlinjerna för endoskopisk uppföljning. Definitionen av högkvalitetskoloskopi anges i en separat artikel i detta nummer av Läkartidningen.

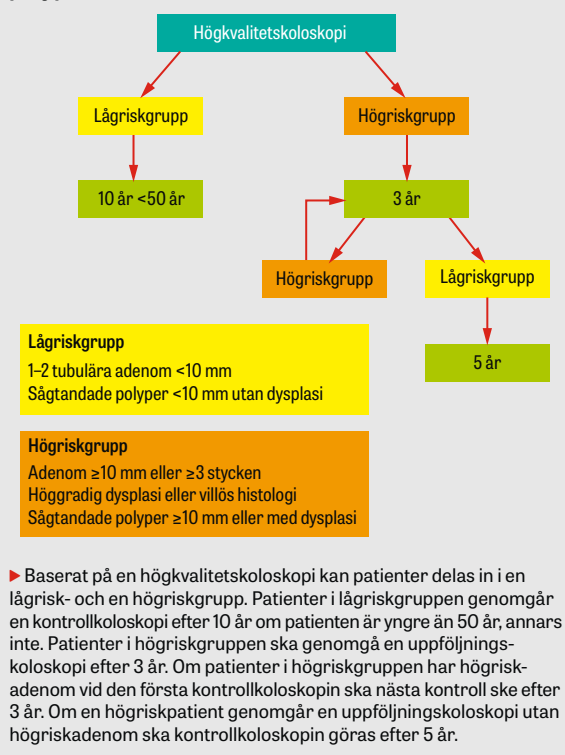
## Lågriskgrupp

Lågriskpatienter definieras som patienter med 1-2 tubulära adenom mindre än 10 mm i storlek. Studier har övertygande visat att risken för att utveckla kolorektal cancer i lågriskgruppen inte är större än hos befolkningen i allmänhet [10, 29, 30]. En registerstudie som inkluderade 5 779 patienter efter polypektomi visade att lågriskgruppen inte hade någon ökad långtidsrisk för kolorektal cancer trots att ingen endoskopisk uppföljning genomfördes [9]. Majoriteten av studier har också rapporterat att incidensen av metakron neoplasia i lågriskgruppen inte är förhöjd upp till 10 år efter polypektomi [31-33]. Det saknas i dag övertygande data som stöder att lågriskgruppen har ökad risk att utveckla kolorektal cancer. Det finns därför olika rekommendationer. Den brittiska föreningen för gastroenterologi rekommenderar ingen endoskopisk

## HUVUDBUDSKAP

- Evidensbaserade riktlinjer för endoskopisk uppföljning efter kolorektal polypektomi presenteras i denna artikel.
- Riktlinjerna är huvudsakligen baserade på de rekommendationer som den europeiska föreningen för gastrointestinal endoskopi (ESGE) publicerade 2013.
- I dag är det möjligt att dela upp patienter i en lågrisk- och en högriskgrupp med avseende på risk att utveckla kolorektal cancer.
- En förutsättning för uppföljning är att den baseras på en högkvalitetskoloskopi.
- Mer kunskap om sågtandade polyperns biologi och naturalförlopp behövs för att utveckla riktlinjerna.

**FIGUR 1. Endoskopisk uppföljning efter kolorektal polypektomi**



uppföljning [18] medan ESGE rekommenderar uppföljande koloskopi efter 10 år av patienter i lågriskgruppen. Mot bakgrund av att koloskopiresurserna måste användas optimalt har vi här kompromissat och rekommenderar endoskopisk uppföljning av lågriskpatienter efter 10 år om patienten är yngre än 50 år, annars inte. Framtida forskning får visa hur lågriskpatienter bäst ska följas upp.

## Högriskgrupp

I ESGE:s riktlinjer definieras högriskpatienter som patienter med adenom med villös histologi, höggradig dysplasi eller storlek på 10 mm eller mer, eller där tre eller fler adenom detekteras. Epidemiologiska studier har visat att patienter i högriskgruppen har ökad risk att drabbas av kolorektal cancer jämfört med befolkningen i allmänhet. En studie beskrev att patienter i högriskgruppen hade 3,6–6,6 gånger ökad risk för kolorektal cancer efter 14 år utan koloskopikontroller [34]. Dessutom har studier visat att endoskopisk uppföljning av patienter i högriskgruppen minskar incidensen av kolorektal cancer [10, 29, 30]. Övertygande data indikerar att incidensen av metakron avancerad neoplasi är högre hos patienter i högriskgruppen än hos patienter utan polyper vid indexkoloskopin [21, 31, 35]. Även om den ökade risken för senare avancerad neoplasi i högriskgruppen är tydlig är det dock oklart vilken enskild betydelse de individuella polypergenskaperna såsom storlek, antal, dysplasi och villös histologi har. En studie har visat att antal, storlek och villös histologi utgör oberoende riskfaktorer för metakron avancerad neoplasi [17].

Studier har visat att incidensen av metakron avancerad neoplasi hos patienter i högriskgruppen endast

## FAKTA 1. Avancerad neoplasi.

- Adenom med villös histologi eller höggradig dysplasi samt cancer.

## FAKTA 2. Högkvalitetskoloskopi

- Komplet koloskopi med noggrann inspektion av hela tarmen efter adekvat rengöring.
- Radikal polypektomi och PAD på alla borttagna polyper.

är 3,3 procent oavsett om kontrollkoloskopin görs efter 1 eller 3 år [36]. Däremot talar data starkt för att risken för avancerad neoplasi ökar markant efter 3–5 år i högriskgruppen [37]. Mot den här bakgrunden rekommenderar ESGE en uppföljande koloskopi efter 3 år hos patienter i högriskgruppen. Patienter med 10 eller fler adenom rekommenderas genetisk rådgivning på grund av risk för familjär adenomatös polypos (FAP) eller andra genetiska tillstånd såsom Mut-YH-associerad polypos (ärflikt polyposyndrom). Om högriskadenom detekteras vid första eller senare koloskopikontroll rekommenderas nästa uppföljningskoloskopi efter 3 år. Patienter med högriskadenom vid indexkoloskopin som inte har några högriskadenom vid den första uppföljningskoloskopin har dubbelt så hög risk för metakron avancerad neoplasi vid den andra uppföljningskoloskopin jämfört med personer som inte hade något högriskadenom vid indexkoloskopin [31, 38, 39]. Detta är anledningen till att den andra koloskopikontrollen görs 5 år efter den första uppföljningskoloskopin hos patienter med högriskadenom vid indexkoloskopin men utan sådana vid den första kontrollkoloskopin. Det finns inga data om optimala intervall för kontroller hos patienter med högriskadenom vid indexkoloskopin och sedan två konsekutiva uppföljningskoloskopier utan högriskadenom, men ESGE rekommenderar ett intervall på minst 5 år.

## Sågtandade polyper

Sågtandade polyper klassificeras enligt WHO i 3 olika kategorier: bredbasigt sågtandat adenom/polyp, traditionellt sågtandat adenom och hyperplastisk polyp med några undergrupper [40, 41]. Det finns inga prospektiva studier som utvärderat icke-neoplastiska och neoplastiska sågtandade polyper med avseende på långtidsrisk att utveckla kolorektal cancer. Totalt sett orsakar sågtandade polyper 20–30 procent av all sporadisk kolorektal cancer, vilket gör dessa förändringar till ett stort hälsoproblem [42, 43]. ESGE rekommenderar att sågtandade polyper mindre än 10 mm i storlek och utan inslag av dysplasi klassificeras som lågriskfall. Patienter med sågtandade polyper som är 10 mm eller större eller med inslag av dysplasi ska följas upp som dem med högriskpolyper. Patienter med sågtandade polyper som uppfyller WHO:s kriterier för sågtandat polyposyndrom (Fakta 3) bör remitteras för genetisk rådgivning.

## Speciella situationer

**Inkomplett resektion.** Inkomplett resektion av större polyper (≥ 10 mm) måste uteslutas innan patienter in-

**FAKTA 3. WHO-kriterier för sågtandat polyposyndrom**

1. Mer än 5 stycken sågtandade polyper proximalt om sigmoideum.
2. Minst en sågtandad polyp proximalt om sigmoideum hos person med en förstagsgradsläkning som har sågtandat polyposyndrom.
3. Fler än 20 sågtandade polyper i kolon.

kluderas i uppföljningsprogram. En studie rapporterade att upp till en femtedel av alla polyper  $\geq 10$  mm genomgår ofullständig resektion [44]. Data visar att inkomplett polypresektion ökar risken för intervallcancer [27]. Mot denna bakgrund rekommenderas patienter med polyper  $\geq 10$  mm som genomgått inkomplett eller så kallad piecemeal-resektion med oklar radikalitet att genomgå en kontrollkoloskopi inom 6 månader. Normalt makroskopiskt utseende på platsen för polypektomi och negativa biopsier borgar för radikalitet.

**Ålder.** Det finns inga studier som utvärderat optimal ålder för att avsluta uppföljning efter polypektomi. Man vet att personer äldre än 80 år har en nära 3 gånger så hög risk för metakron avancerad neoplasi som personer i åldern 50–60 år [17]. Däremot är det ingen skillnad mellan individer 50–60 år och 60–70 år gamla [31]. Eftersom tiden för progression från adenom till cancer bedöms vara 10–20 år bör patienten bedömas ha minst 10 år kvar att leva för att ingå i ett endoskopiskt uppföljningsprogram. ESGE rekommenderar att uppföljningen avslutas vid 80 års ålder. Individualiserade rekommendationer bör ta hänsyn till allmän hälsa, samsjuklighet och tidigare koloskopifynd.

**Ärftlighet.** I en stor metaanalys som inkluderade drygt 21 000 patienter undersöktes risken för metakron avancerad neoplasi hos patienter med en förstagsgradsläkning (föräldrar, syskon eller barn) med kolorektal

cancer [45]. Ingen av studierna analyserade betydelsen av ålder vid cancerdiagnos eller antalet släktingar med cancer. Noterbart är att man inte kunde påvisa något samband mellan patienter med förstagsgradsläkning med cancer och metakron avancerad neoplasi.

**Suboptimal koloskopi.** Ofullständigt rengjord tarm ökar risken för att missa polyper vid koloskopi [46–48]. Bristande tarmrengöring har också visat sig öka risken för att missa metakron avancerad neoplasi [49]. I sådana fall rekommenderas att patienten genomgår en ny koloskopi inom en snar framtid. Om tarmen är relativt ren men man inte detekterat någon polyp och kan utesluta polyper större än 5 mm kan man överväga att tidigarelägga uppföljningen till 5 år. Vid förnyad koloskopi på grund av dålig tarmförberedelse ska alla rekommendationer för tarmrengöring inklusive delad laxering följas.

**SLUTSATS**

Dessa ESGE-baserade riktlinjer möjliggör en evidensgrundad riskstratifiering för endoskopisk uppföljning efter polypektomi, i syfte att begränsa kontroller till patienter med ökad risk för kolorektal cancer. Riktlinjerna optimerar resursutnyttjandet för att maximera vinster för patienter, något som är viktigt med tanke på det ökade införandet av kolorektal cancerscreening som pågår i hela Europa inklusive Sverige. Fortfarande behövs mer kunskap inom området, framför allt en ökad förståelse av sågtandade polyperers biologi och naturalförlopp. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen. 2017;114:EHD6*

**SUMMARY****Endoscopic surveillance after colorectal polypectomy**

These guidelines for endoscopic surveillance after colorectal polypectomy are based on the recommendations published by European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) in 2013. A precondition for the guidelines is that patients have undergone a high-quality colonoscopy, including complete removal and histopathological evaluation of all detected neoplastic lesions. Current research has made it possible to stratify patients into a low-risk and a high-risk group in terms of

metachronous cancer. Low-risk group patients (1–2 tubular adenomas <10 mm in size) are recommended a surveillance colonoscopy 10 years after the index colonoscopy if the patient is less than 50 years old, otherwise not. High-risk group patients (adenomas with villous histology or high grade dysplasia or  $\geq 10$  mm in size, or  $\geq 3$  adenomas), should undergo a repetition colonoscopy 3 years after the index colonoscopy. If high-risk adenomas are detected at first or subsequent surveillance

colonoscopy, a 3-year repetition of the next endoscopic examination is recommended. If a high-risk patient has no high-risk adenomas at the first surveillance colonoscopy, a 5-year period is recommended until the second surveillance colonoscopy. ESGE recommends termination of the follow-up at 80 years of age although individualised recommendations should consider general health and comorbidity of the patients as well as findings at previous colonoscopies.

## REFERENSER

1. Engholm G, Ferlay J, Christensen N, et al; Association of the Nordic Cancer Registries (ANCR). NORDCAN: Cancer incidence, mortality, prevalence and survival in the Nordic countries. Version 7.3 (8 jul 2016).
2. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med.* 1993;329(27):1977-81.
3. Baxter NN, Goldwasser MA, Paszat LF, et al. Association of colonoscopy and death from colorectal cancer. *Ann Intern Med.* 2009;150:1-8.
4. Hewitson P, Glasziou P, Irwig L, et al. Screening for colorectal cancer using the faecal occult blood test, Hemoccult. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(1):CD001216.
5. Atkin WS, Edwards R, Kralj-Hans I, et al; UK Flexible Sigmoidoscopy Trial Investigators. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2010;375:1624-33.
6. Lieberman DA, Weiss DG, Bond JH. Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. Use of colonoscopy to screen asymptomatic adults for colorectal cancer. *N Engl J Med.* 2000;343(3):162-8.
7. Imperiale TF, Wagner DR, Lin CY, et al. Risk of advanced proximal neoplasms in asymptomatic adults according to the distal colorectal findings. *N Engl J Med.* 2000;343(3):169-74.
8. Bretthauer M, Kalager M. Colonoscopy as a triage screening test. *N Engl J Med.* 2012;366(8):759-60.
9. Cottet V, Jooste V, Fournel I, et al. Long-term risk of colorectal cancer after adenoma removal: a population-based cohort study. *Gut.* 2012;61(8):1180-6.
10. Brenner H, Chang-Claude J, Jansen L, et al. Role of colonoscopy and polyp characteristics in colorectal cancer after colonoscopic polyp detection: a population-based case-control study. *Ann Intern Med.* 2012;157(4):225-32.
11. Regula J, Rupinski M, Kraszewska E, et al. Colonoscopy in colorectal-cancer screening for detection of advanced neoplasia. *N Engl J Med.* 2006;355(18):1863-72.
12. 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(2):210-7.
13. Radaelli F, Paggi S, Bortoli A, et al. Overutilization of post-polypectomy surveillance colonoscopy in clinical practice: a prospective, multicentre study. *Dig Liver Dis.* 2012;44:748-53.
14. 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(1):149-53.
15. Lieberman DA, Holub J, Eisen G, et al. Utilization of colonoscopy in the United States: results from a national consortium. *Gastrointest Endosc.* 2005;62(6):875-83.
16. Atkin WS, Morson BC, Cuzick J. Long-term risk of colorectal cancer after excision of rectosigmoid adenomas. *N Engl J Med.* 1992;326(10):658-62.
17. Martínez ME, Baron JA, Lieberman DA, et al. A pooled analysis of advanced colorectal neoplasia diagnoses after colonoscopic polypectomy. *Gastroenterology.* 2009;136(3):832-41.
18. Hassan C, Quintero E, Dumonceau JM, et al; European Society of Gastrointestinal Endoscopy. Post-polypectomy colonoscopy surveillance: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy.* 2013;45(10):842-51.
19. Cairns SR, Scholefield JH, Steele RJ, et al; British Society of Gastroenterology, Association of Coloproctology for Great Britain and Ireland. Guidelines for colorectal cancer screening and surveillance in moderate and high risk groups (update from 2002). *Gut.* 2010;59(5):666-89.
20. Björk J, Björjesson L, Hertervig E, et al. Sporadiska kolorektala polyper. Update-råde riktlinjer för endoskopikontroller. *Läkartidningen.* 2003;100:2584-8.
21. 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(8):687-96.
22. Lieberman DA, Weiss DG, Harford WV, et al. Five-year colon surveillance after screening colonoscopy. *Gastroenterology.* 2007;133(4):1077-85.
23. Singh H, Turner D, Xue L, et al. Risk of developing colorectal cancer following a negative colonoscopy examination: evidence for a 10-year interval between colonoscopies. *JAMA.* 2006;295(20):2366-73.
24. Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *N Engl J Med.* 2010;362(19):1795-803.
25. Cooper GS, Xu F, Barnholtz Sloan JS, et al. Prevalence and predictors of interval colorectal cancers in medicare beneficiaries. *Cancer.* 2012;118(12):3044-52.
26. Robertson DJ, Greenberg ER, Beach M, et al. Colorectal cancer in patients under close colonoscopic surveillance. *Gastroenterology.* 2005;129(1):34-41.
27. Pabby A, Schoen RE, Weissfeld JL, et al. Analysis of colorectal cancer occurrence during surveillance colonoscopy in the dietary Polyp Prevention Trial. *Gastrointest Endosc.* 2005;61(3):385-91.
28. van Rijn JC, Reitsma JB, Stoker J, et al. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review. *Am J Gastroenterol.* 2006;101(2):343-50.
29. Brenner H, Chang-Claude J, Rieckert A, et al. Risk of colorectal cancer after detection and removal of adenomas at colonoscopy: population-based case-control study. *J Clin Oncol.* 2012;30(24):2969-76.
30. Brenner H, Chang-Claude J, Seiler CM, et al. Case-control study supports extension of surveillance interval after colonoscopic polypectomy to at least 5 yr. *Am J Gastroenterol.* 2007;102(8):1739-44.
31. Chung SJ, Kim YS, Yang SY, et al. Five-year risk for advanced colorectal neoplasia after initial colonoscopy according to the baseline risk stratification: a prospective study in 2452 asymptomatic Koreans. *Gut.* 2011;60(11):1537-43.
32. Pinsky PF, Schoen RE, Weissfeld JL, et al. The yield of surveillance colonoscopy by adenoma history and time to examination. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2009;7(1):86-92.
33. Miller HL, Mukherjee R, Tian J, et al. Colonoscopy surveillance after polypectomy may be extended beyond five years. *J Clin Gastroenterol.* 2010;44(8):e162-6.
34. Atkin WS, Morson BC, Cuzick J. Long-term risk of colorectal cancer after excision of rectosigmoid adenomas. *N Engl J Med.* 1992;326(10):658-62.
35. Yamaji Y, Mitsushima T, Ikuma H, et al. Incidence and recurrence rates of colorectal adenomas estimated by annually repeated colonoscopies on asymptomatic Japanese. *Gut.* 2004;53(4):568-72.
36. Winawer SJ, Zauber AG, O'Brien MJ, et al. Randomized comparison of surveillance intervals after colonoscopic removal of newly diagnosed adenomatous polyps. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med.* 1993;328(13):901-6.
37. Huang Y, Gong W, Su B, et al. Recurrence and surveillance of colorectal adenoma after polypectomy in a southern Chinese population. *J Gastroenterol.* 2010;45:838-45.
38. Laiyemo AO, Pinsky PF, Marcus PM, et al. Utilization and yield of surveillance colonoscopy in the continued follow-up study of the polyp prevention trial. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2009;7(5):562-7; quiz 497.
39. Robertson DJ, Burke CA, Welch HG, et al. Using the results of a baseline and a surveillance colonoscopy to predict recurrent adenomas with high-risk characteristics. *Ann Intern Med.* 2009;151(2):103-9.
40. Thorlacius H, Ljungberg O, Toth E. Sägtandade polyper en dold men vanlig orsak till kolorektal cancer. *Läkartidningen.* 2015;118:112.
41. Rex DK, Ahnen DJ, Baron JA, et al. Serrated lesions of the colorectum: review and recommendations from an expert panel. *Am J Gastroenterol.* 2012;107(9):1315-29.
42. Jass JR. Classification of colorectal cancer based on correlation of clinical, morphological and molecular features. *Histopathology.* 2007;50(1):113-30.
43. Snover DC. Update on the serrated pathway to colorectal carcinoma. *Hum Pathol.* 2011;42(1):1-10.
44. Pohl H, Srivastava A, Bensen SP, et al. Incomplete polyp resection during colonoscopy - results of the complete adenoma resection (CARE) study. *Gastroenterology.* 2013;144(1):74-80.e1.
45. Yang DH, Hong SN, Kim YH, et al; Multi-Society Task Force for Development of Guidelines for Colorectal Polyp Screening, Surveillance and Management. Korean guidelines for postpolypectomy colonoscopy surveillance. *Clin Endosc.* 2012; 45(1):44-61.
46. Harewood GC, Sharma VK, de Garmo P. Impact of colonoscopy preparation quality on detection of suspected colonic neoplasia. *Gastrointest Endosc.* 2003;58(1):76-9.
47. Froehlich F, Wietlisbach V, Gonvers JJ, et al. Impact of colonic cleansing on quality and diagnostic yield of colonoscopy: the European Panel of Appropriateness of Gastrointestinal Endoscopy European multicenter study. *Gastrointest Endosc.* 2005;61(3):378-84.
48. Rex DK, Bond JH, Winawer S, et al; U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. Quality in the technical performance of colonoscopy and the continuous quality improvement process for colonoscopy: recommendations of the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Am J Gastroenterol.* 2002;97(6):1296-308.
49. van Heijningen EM, Lansdorp-Vogelaar I, Kuipers EJ, et al. Features of adenoma and colonoscopy associated with recurrent colorectal neoplasia, based on a large, community-based study. *Gastroenterology.* 2013;144(7):1410-8.