

# Mitä ASA-luokka kertoo leikkausriskistä?

Vesa K. Kontinen ja Markku Hynynen

ASA-luokitus on yksinkertainen tapa kuvata leikkaukseen tulevan potilaan sairastavuutta. Vaikka luokituksessa esiintyy huomattavaa arvioijien välistä vaihtelua, sitä voidaan hyvin käyttää ennustamaan leikkaukseen ja anestesiaan liittyviä kuolemia ja komplikaatioita. ASA-luokituksen etuna on yksinkertaisuus ja helppo saatavuus. Sen ennustearvo (erotuskyky) on käytännössä usein yhtä hyvä kuin monimutkaisempien luokitusten. Luokituksen perusteet kannattaa ajoittain kerrata.

Amerikan Society of Anesthesiologists (ASA) -luokitus (taulukko 1) on yksinkertainen tapa kuvata leikkaukseen tulevan potilaan sairastavuutta. Luokitus on alunperin kehitetty tilastointikäyttöön ("collection and tabulation of statistical data")<sup>1</sup>, eikä se perustu mihinkään tiettyyn potilasaineistoon tai matemaattiseen malliin. Koska kyseessä on puhtaasti kuvaileva luokitus, sitä ei ole alunperin mitenkään validoitu. Luokituksen käyttö on kuitenkin erittäin laajaa. Yhden kyselyn mukaan 92 % anestesia-alueista käytti sitä rutiininomaisesti<sup>2</sup>. Todennäköisesti lähes jokaisen Suomessa leikkattavan potilaan ASA-luokka arvioidaan ja kirjataan potilasasiakirjoihin ja tietojärjestelmiin, joskus tosin ehkä vasta jälkikäteen.

Luokan määrittäminen on nopeaa ja useimmiten melko yksinkertaista. Eri arvioijien välinen vaihtelu ASA-luokan määrittämisessä on kuitenkin huomattavaa<sup>2-5</sup>. Omassa sairaalassamme hajonta ASA-luokkien määrittämisessä oli äskettäin tehdyssä selvityksessä varsin samanlainen kuin aikaisemmassa suomalaistutkimuksessa<sup>3</sup>. Suomessa on ollut tapana sijoittaa yli 65-vuotiaat terveet potilaat luokkaan II normaalin ikääntymisen takia vähentyneiden fysiologisten reservien perusteella (taulukko 1). Tämä lienee järkevää, mutta ei sen paremmin alkuperäisen kuin voimassaolevankaan ASA-luokituksen mukaisesti. Ainakin joissakin yksiköissä on ollut lisäksi tapana luokitella alle vuoden ikäiset potilaat ja obstetriset potilaat automaattisesti luokkaan II, mikä perustuu niinkään alkuperäisen luokituksen vapaaseen

tulkintaan. Päivystysleikkaukseen liittyvä lisääntynyt komplikaatioiden riski tulisi huomioida lisäksi luokalla E, eikä riskiluokkaa automaattisesti nostamalla. ASA-luokitusta on arvosteltu siitä, ettei siinä tiukasti tulkittuna huomioida kaikkia anestesian kannalta merkittäviä tekijöitä, kuten esimerkiksi muuten terveellä potilaalla aikaisemmassa leikkauksessa havaittua intubaatio-ongelmaa. Käytännössä useimmat anestesiologit nostanevat potilaan ASA-luokkaa myös tällaisissa tilanteissa, vaikka se ei tarkasti määritelmän mukaista olekaan.

ASA-luokka näyttää korreloivan varsin hyvin leikkauskuolleisuuden (kuva 1.) ja useiden muiden potilaan leikkauksen aikaista ja sen jälkeistä sairastavuutta kuvaavien parametrien kanssa. ASA-luokituksen on eri tutkimuksissa osoitettu korreloivan esimerkiksi leikkausvuodon määrään<sup>6</sup>, toimenpiteen jälkeisen ventilaationtarpeeseen<sup>6</sup>, laparotomian jälkeisen keuhkokomplikaatioiden esiintymiseen<sup>7</sup>, tehohoitopäivien lukumäärään<sup>6,8</sup> ja sairaalahoiton kokonaiskestoon<sup>9</sup>. On jopa osoitettu, että ASA-luokka korreloi potilaan elossa olemiseen kolme vuotta lonkkamurtuman operatiivisen hoidon jälkeen<sup>10</sup>. ASA-luokitusta onkin käytetty myös riskin arviointiin yksilön tai potilasryhmän tasolla, ensimmäistä kertaa jo yli neljäkymmentä vuotta sitten<sup>11</sup>.

Leikkausriskin arvioimiseen on ASA-luokituksen käyttöön oton jälkeen kehitetty useita monimuuttuja-analyysiin perustuvia pisteytysjärjestelmiä (taulukko 2). Näiden työkalujen kehittämiseen liittyy prosessi, jossa ensin kerätään systemaattisesti lukui-

**Alkuperäinen ”Grading of patients for surgical procedures”<sup>21</sup>**

1. No organic pathology or patients in whom the pathological process is localized and does not cause any systemic disturbance or abnormality.
2. A moderate but definite systemic disturbance, caused either by the condition that is to be treated by surgical intervention or which is caused by other existing pathological processes.
3. Severe systemic disturbance from any cause or causes. It is not possible to state an absolute measure of severity, as this is a matter of clinical judgement.
4. Extreme systemic disorders which have already become an eminent threat to life regardless of the type of the treatment. Because of their duration or nature there has already been damage to the organism that is irreversible.
5. Emergencies that would otherwise be graded in Class 1 or Class 2.
6. Emergencies that would otherwise be graded in Class 3 or Class 4.

**Nykyinen ASA-luokitus<sup>26</sup>** (katso myös: <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>)

1. A normal healthy patient.
2. A patient with mild systemic disease.
3. A patient with severe systemic disease.
4. A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life.
5. A moribund patient who is not expected to survive (*24 hours with or*) without the operation. Kursivoitu teksti on poistettu voimassaolevasta luokituksesta.
6. A declared brain-dead patient whose organs are being removed for donor purposes. Lisätty vuonna 1994.

**Suomessa käytössä oleva ASA-luokituksen käänös<sup>27</sup>**

1. Terve alle 65-vuotias.
2. Terve yli 65-vuotias henkilö tai henkilö, jolla on lievä yleissairaus.
3. Henkilö, jolla on vakava yleissairaus, joka rajoittaa toimintaa, mutta ei uhkaa henkeä.
4. Henkilö, jolla vakava, henkeä uhkaava yleissairaus.
5. Kuolemansairas potilas, jonka arvioitu elinaika ei ylitä 24:ää tuntia ilman leikkausta.

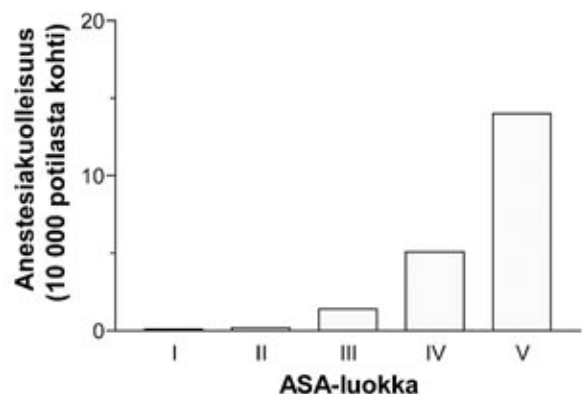
**CARE-luokitus, Cardiac Anesthesia Risk Score<sup>18</sup>**

- tarkoitettu sydänleikkauspotilaan riskinarvioon, huomioi myös leikkauksen laadun (asteikolla yksinkertainen/monimutkainen), muuten muistuttaa hyvin paljon ASA-luokitusta
- luokat 1–5, päivystysleikkauksille lisäkoodi E ASA-luokituksen tapaan.

sia potilaan tilaa kuvaavia parametreja tietyltä potilasryhmältä. Lisäksi kirjataan kuolleisuus ja tiedot mahdollisista muista päätetapahtumista (esimerkiksi hoitoaika, tila kotiutettaessa tai tehohoidon tarve) seuranta-aikana. Näistä tiedoista rakennetaan monimuuttujamalli, jonka perusteella valitaan lopul-

liseen pisteytysjärjestelmään otettavat muuttujat ja lasketaan niiden painotuskertoimet. Lopulta malli validoidaan, eli testataan sen ennustearvoa uudella potilasryhmällä. Kenties tunnetuin esimerkki tällaisesta monimuuttujamalliin perustuvasta riskiluokituksesta on Goldmanin indeksi (taulukko 2,<sup>12, 13</sup>).

Kuva 1. Anestesiakuolemat ASA-luokan mukaan kahdessa yhdysvaltalaisessa yliopistosairaalassa<sup>31</sup>. Materiaalissa oli potilaita yhteensä 184 472 ja anestesiakuolleisuus oli 0,8 tapausta 10 000 anestesiaa kohti. Artikkelin katsausosassa mukana olevissa tutkimuksissa raportoitu anestesiakuolleisuus vaihteli välillä 0–26/10000 anestesiaa (keskimäärin 2,75/10000 anestesiaa, n = 2 572 648).



Myöhemmin indeksejä on kehitetty ahkerimmin juuri sydänleikkausten ennusteen arvioimiseksi. Potilaan ASA-luokkaa on joskus käytetty monimuuttujamallien yhtenä parametrina<sup>esim.7,14</sup>. Myös alunperin muihin tarkoituksiin kehitettyjen luokitusten, kuten esimerkiksi APACHE II ja III -riskipisteysten on osoitettu ennustavan toimenpiteen jälkeistä kuolleisuutta ja sairastavuutta ASA-luokitusta paremmin<sup>15,16</sup>. Toisaalta esimerkiksi APACHE-pisteiden määrittäminen kaikilta leikkaukseen tulevilta potilailta olisi normaalityöskentelyssä kohtuuttoman kallista ja aikaavievää.

Diagnostisen testin kykyä ennustaa tulevia tapahtumia voidaan tilastollisesti arvioida receiver operating characteristics (ROC) -käyrämenetelmällä, joka alunperin kehitettiin toisen maailmansodan aikana tutkalaitteiden herkkyyden ja häiriönsiedon mittaamiseen. Diagnostisen testin herkkyyttä kuvaa sensitiivisyys, eli oikeiden positiivisten tapausien osuus kaikista testissä positiivisen tuloksen saaneista. Testin häiriönsietoa kuvaa spesifisyys, eli oi-

keiden negatiivisten osuus kaikista negatiivisen tuloksen saaneista. Sijoittamalla oikeiden positiivisten osuus kaikista positiivisista (välillä 0–1) xy-kaavion y-akselille ja väärin positiivisten osuus kaikista positiivisista (jälleen välillä 0–1) kaavion x-akselille testin eri kynnyksitasoilla saadaan pisteet, jotka yhdistämällä syntyy ROC-käyrä (kuva 2). Käyrän alle jäävä pinta-ala (area under the curve, AUC) kuvaa testin osuvuutta: testi joka on aina oikeassa, saa pinta-alakseen 1,0, lantin heitto 0,5 ja aina väärässä oleva testi nollan. ROC-menetelmästä on helppotajuinen kuvaus Thomas Tapen (Nebraskan yliopisto) www-sivulla ”Interpreting Diagnostic Tests” (<http://gim.unmc.edu/dxtests/Default.htm>)<sup>ks. myös 17</sup>. ASA-luokituksen ennustaman kuolemanriskin ROC<sub>AUC</sub> on eri tutkimuksissa ollut noin 0,72<sup>18</sup> ja 0,78<sup>15,19</sup> välillä. Arvo on varsinkin tehtävän vaikeusasteen ja menetelmän yksinkertaisuuden huomioiden ihan kohtalainen. Tutkimuksessa, jossa ASA-luokitusta käytettiin vakavien sydäntapahtumien ennustamiseen muuhun kuin sydänleikkaukseen

**Taulukko 2: Esimerkkejä monimuuttuja-analyyysiin perustuvista leikkausriskin luokittelujärjestelmistä**

#### **Goldmanin indeksi<sup>28</sup>**

- tarkoitettu sydänkomplikaatioiden riskin arvioimiseen muissa kuin sydänleikkauksissa
- sisältää yhdeksän itsenäistä riskitekijää, joihin sisältyy potilaan ikä, sydänstatusta kuvaavia kliinisiä parametreja ja laboratorioarvoja sekä leikkauksen suuruus
- osoitettu ennustavan sydänkomplikaatioiden riskiä ASA-luokitusta hieman paremmin

#### **Cleveland Clinic Foundationin riskipistejärjestelmä<sup>29,30</sup>**

- tarkoitettu koronaariohitusleikkauksen leikkauskomplikaatioiden riskin arvioimiseen
- sisältää kolmetoista riskitekijää, joihin sisältyy potilaan ikä, sydänstatusta kuvaavia kliinisiä parametreja ja laboratorioarvoja sekä leikkauksen suuruus

#### **APACHE II/III**

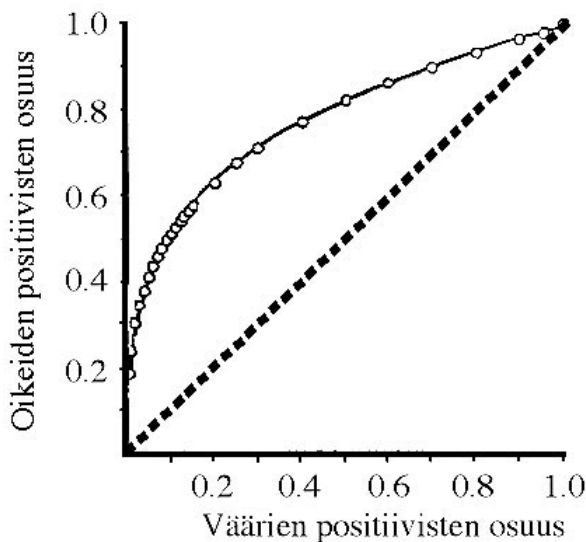
- tarkoitettu tehohoitopotilaiden sairastavuuden ja kuolleisuuden ennustamiseen
- osoitettu ennustavan leikkausriskiä yleiskirurgisilla potilailla ASA-luokitusta hieman paremmin<sup>15</sup> ja ennustavan koronaariohitusleikkauspotilaiden kuolleisuutta, tehohoidon kestoa ja hoitoresurssien käyttöä<sup>16</sup>
- ei sovellu rutiinikäyttöön kaikilla leikkauspotilailla monimutkaisuutensa takia

#### **Keuhkokomplikaatioiden riskiluokitus<sup>7</sup>**

- tarkoitettu laparotomian jälkeisten keuhkokomplikaatioiden riskin arvioimiseen
- sisältää seitsemän riskitekijää joihin sisältyy potilaan ikä, ASA-luokka, BMI, sairaalassaoloaika, kliininen tila (sepsis) sekä leikkauksen suuruus
- ASA-luokka oli paras itsenäinen riskitekijä, yhdessä iän kanssa (> 59 vuotta) se riitti tunnistamaan 88 % potilaista, jolle kehittyi keuhkokomplikaatio

#### **Klotzin riskiluokitus<sup>14</sup>**

- tarkoitettu yleiskirurgisten potilaiden leikkausriskin arviointiin
- sisältää neljä riskiluokkaa, joihin potilaat sijoitetaan leikkauksen laadun, ASA-luokan, hengityselinoireiden ja mahdollisen maligniteetin perusteella
- esitetty ennustavan leikkausriskiä ASA-luokitusta hieman paremmin (mikä ei liene yllättävää, jos muut mukaan otetut parametrit eivät huononna luokittelun osuvuutta)



Kuva 2. Esimerkki ROC-käyrästä. Käyrä kuvaa ASA-luokituksen pohjalta tehdyn logistisen regressiomallin<sup>15</sup> kykyä ennustaa leikkauksen jälkeisiä komplikaatioita. Käyrän alle jäävä pinta-ala (AUC) on 0,78. Paksu katkoviiva kuvaa mallia jonka AUC olisi 0,5.

(non-cardiac surgery) menevillä potilailla,  $ROC_{AUC}$  oli huonompi, 0,63<sup>20</sup>. Ennuste oli yhtä huono myös muilla tutkituilla indekseillä<sup>20</sup>.

ASA-luokituksessa ei oteta huomioon toimenpiteestä johtuvaa riskiä. Potilaan luokituksen pitäisi siis olla sama riippumatta tehtävästä toimenpiteestä. Saattaa olla, että joillakin anesthesiologeilla on ainakin joskus, joko tietoisesti tai asiaa ajattelematta, tapana nostaa arviotaan potilaan ASA-luokasta silloin kun suunnitteilla on vaativa leikkaus. Tällä tavoin virheellinen luokittelu, ns. ”gaming”, parantaa keinotekoisesti luokituksen osuvuutta, ja antaa väärän kuvan potilasmateriaalista ja toimenpiteisiin liittyvistä riskeistä. Tällaisen virheen esiintymistä käytännön tilanteissa on hankala tutkia.

Kenties yksinkertaisin mahdollinen myös leikkauksen laadun huomioiva luokitus on anesthesiologin arvio leikkauriskistä esitettyä visuaali-analogiasteikolla<sup>21</sup>. Ruotsalaistutkimuksessa anesthesiologin arvaus ennusti vakavia leikkaukskomplikaatioita paremmin kuin ASA-luokitus, potilaan ikä tai arvio leikkauksen aiheuttamasta stressistä. Vielä yksinkertaisempi olisi kirurgin suorittama arvio, mutta sitä eivät edes ruotsalaiset ole vakavasti ehdottaneet tieteelliseen käyttöön. Luokituksen etuna on, että se ottaa huomioon anesthesiologin ”hiljaisen tiedon” leikkauksen laatuun ja paikallisiin olosuhteisiin liittyvistä tekijöistä, mikä toisaalta on myös sen suurin ongelma tulosten yleistettävyyden kannalta. ASA-luokitusta mukaillen on kehitetty sydänleikkaukspotilaan CARE-luokitus, jossa myös huomioidaan suunnitellun leikkauksen laatu kaksijakoisella asteikolla<sup>18</sup>. Myös useimmat monimuuttuja-analyysiin perustuvista luokituksista ottavat huomioon leikkaustyyppin (taulukko 2). Yksinkertaisista luokituksista saadut tulokset ovat käytännössä samaa luokkaa ASA-luokituksen ennustearvon kanssa<sup>7,14,22,23</sup>.

Monimuuttuja-analyysiin perustuvat luokitukset antavat joskus ASA-luokitusta hieman parempia tuloksia<sup>20,24,25</sup>, mutta soveltuvat huonosti rutiinikäyttöön kaikilla potilailla.

ASA-luokitusta ei siis ole kehitetty riskin arvioon, mutta se toimii potilasryhmän tasolla leikkauriskin arvioinnissa jokseenkin yhtä hyvin kuin monimutkaisetkin luokitukset. Sen etuna on yksinkertaisuus ja helppo saatavuus, mutta arvioijien välisen hajonnan pienentämiseksi luokituksen perusteet kannattaa ajoittain kerrata. □

Kirjallisuusviitteet:

1. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941; 2: 281–284.
2. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Jr. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978; 49: 239–243.
3. Ranta S, Hynynen M, Tammisto T. A survey of the ASA physical status classification: significant variation in allocation among Finnish anaesthesiologists. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 629–632.
4. Mak PHK, Campbell RC, Irwin MG. The ASA physical status classification: inter-observer consistency. *Anesth Intens Care* 2002; 30: 633–640.
5. Haynes SR, Lawler PG. An assessment of the consistency of ASA physical status classification allocation. *Anaesthesia* 1995; 50: 195–199.
6. Wolters U, Wolf T, Stutzer H, Schroder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 1996; 77: 217–222.
7. Hall JC, Tarala RA, Hall JL, Mander J. A multivariate analysis of the risk of pulmonary complications after laparotomy. *Chest* 1991; 99: 923–927.
8. Menke H, Klein A, John KD, Junginger T. Predictive value of ASA classification for the assessment of the perioperative risk. *Int Surg* 1993; 78: 266–270.
9. Leung JM, Dzankic S. Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1080–1085.
10. Hamlet WP, Lieberman JR, Freedman EL, Dorey FJ, Fletcher A, Johnson EE. Influence of health status and the timing of surgery on mortality in hip fracture patients. *Am J Orthop* 1997; 26: 621–627.

11. Dripps R, Lamont A, Eckenhoff J. The role of anesthesia in surgical mortality. *Jama* 1961; 178: 261–266.
  12. Goldman L, Caldera DL, Southwick FS, Nussbaum SR, Murray B, O'Malley TA, et al. Cardiac risk factors and complications in non-cardiac surgery. *Medicine* 1978; 57: 357–370.
  13. Goldman L, Caldera DL. Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient. *Anesthesiology* 1979; 50: 285–292.
  14. Klotz HP, Candinas D, Platz A, Horvath A, Dindo D, Schlumpf R, et al. Preoperative risk assessment in elective general surgery. *Br J Surg* 1996; 83: 1788–1791.
  15. Goffi L, Saba V, Ghiselli R, Necozone S, Mattei A, Carle F. Preoperative APACHE II and ASA scores in patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications. *Eur J Surg* 1999; 165: 730–735.
  16. Becker RB, Zimmerman JE, Knaus WA, Wagner DP, Seneff MG, Draper EA, et al. The use of APACHE III to evaluate ICU length of stay, resource use, and mortality after coronary artery by-pass surgery. *J Cardiovasc Surg* 1995; 36: 1–11.
  17. Uhari M. Diagnostisen testin arviointi II: ROC-käyrä diagnostisen testin arvioimisessa. *Suom Lääkäril* 2002; 35: 3383–3385.
  18. Dupuis JY, Wang F, Nathan H, Lam M, Grimes S, Bourke M. The cardiac anesthesia risk evaluation score: a clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2001; 94: 194–204.
  19. Wiklund RA, Stein HD, Rosenbaum SH. Activities of daily living and cardiovascular complications following elective, noncardiac surgery. *Yale J Biol Med* 2001; 74: 75–87.
  20. Gilbert K, Larocque BJ, Patrick LT. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2000; 133: 356–359.
  21. Arvidsson S, Ouchterlony J, Sjöstedt L, Svardsudd K. Predicting postoperative adverse events. Clinical efficiency of four general classification systems. The project perioperative risk. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 783–791.
  22. Prause G, Ratzenhofer-Comenda B, Pierer G, Smolle-Jüttner F, Glanzer H, Smolle J. Can ASA grade or Goldman's cardiac risk index predict peri-operative mortality? A study of 16,227 patients. *Anaesthesia* 1997; 52: 203–206.
  23. Prause G, Offner A, Ratzenhofer-Komenda B, Vicenzi M, Smolle J, Smolle-Jüttner F. Comparison of two preoperative indices to predict perioperative mortality in non-cardiac thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 670–675.
  24. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Archives of Internal Medicine* 1986; 146: 2131–2134.
  25. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Int Med* 1986; 1: 211–219.
  26. ASA House of Delegates. New Classification of Physical Status. *Anesthesiology* 1963; 24: 111.
  27. Ali-Melkkilä T. Potilaan valmistelu anestesiaan ja esilääkitys. Kirjassa: *Anestesiologia ja tehohoito*, s. 254. Toim. Rosenberg P, Alahuhta S, Kanto J, Takala J Kustannus Oy Duodecim, Jyväskylä 1999.
  28. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *New Engl J Med* 1977; 297: 845–850.
  29. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Parandhi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. *Jama* 1992; 267: 2344–2348.
  30. Koch CG, Higgins TL, Capdeville M, Maryland P, Leventhal M, Starr NJ. The risk of coronary artery surgery in women: a matched comparison using preoperative severity of illness scoring. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996; 10: 839–843.
  31. Lagasse RS. Anesthesia safety: model or myth? A review of the published literature and analysis of current original data. *Anesthesiology* 2002; 97: 1609–1617.
- Huomaa kaksoisjulkaisut (12, 13), (22, 23) ja (24, 25).

---

Vesa K. Kontinen

LT, dosentti, sairaalalääkäri

Markku Hynnen

LKT, dosentti, ylilääkäri

HYKS, Jorvin sairaala, leikkaus- ja anestesiaosasto