



FinOHTA

TERVEYDENHUOLLON MENETELMIEN ARVIOINTIYKSIKKÖ
FINNISH OFFICE FOR HEALTH CARE TECHNOLOGY ASSESSMENT

Sepelvaltimoiden pallolaajennukset Suomessa

Selvitys tilanteesta vuonna 2000
ja arvio lähitulevaisuuden tarpeista

Ilkka Tierala
ja työryhmä

FinOHTAn raportti 18
2001



STAKES

SOSIAALI- JA TERVEYSALAN TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISKESKUS
FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGSCENTRALEN FÖR SOCIAL- OCH HÄLSOVÅRDEN
NATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE FOR WELFARE AND HEALTH

Selvityksen tekijä:

Ilkka Tierala, LL, kardiologian erikoislääkäri, HYKS

Työryhmä:

Mauno Konttinen, LKT, ylijohtaja, Stakes (puheenjohtaja)

Ulla Idänpään-Heikkilä, LL, ylilääkäri, Stakes (sihteeri)

Markku S. Nieminen, professori, HYKS

Tapani Mattila, LKT, erikoislääkäri, HYKS

Pekka Keto, dosentti, osastonylilääkäri, HYKS

Risto Roine, dosentti, ylilääkäri, FinOHTA/Stakes

Matti Romo, dosentti, asiantuntijalääkäri, Suomen Sydänliitto

Harri Sintonen, VTT, professori, FinOHTA/Stakes

Aala Koski, projektisihteeri, FinOHTA/Stakes

ePTCA-taustaryhmä:

Juhani Airaksinen, osastonylilääkäri, TYKS

Markku Ikäheimo, osastonylilääkäri, OYS

Juha Hartikainen, osastonylilääkäri, KYS

Kari Korpilahti, erikoislääkäri, VSHP

Juha Mustonen, ylilääkäri, PKSHP

Kari Niemelä, osastonylilääkäri, TAYS

Antti Ylitalo, apulaisyylilääkäri, SatSHP

Asiantuntijana kuultu lisäksi:

Veikko Salomaa, dosentti, ylilääkäri, Kansanterveyslaitos

Raportin toimitus:

Martti Teikari, tiedottajalääkäri, FinOHTA/Stakes

Stakesin monistamo
Helsinki 2001

ISBN 951-33-0532-5
ISSN 1239-6273

Raportti on luettavissa internetissä osoitteessa <http://www.stakes.fi/finohta/>

TIIVISTELMÄ

Ilkka Tierala ja työryhmä

Sepelvaltimoiden pallolaajennukset Suomessa – Selvitys tilanteesta vuonna 2000 ja arvio lähitulevaisuuden tarpeista

FinOHTAn raportti 18. Stakes / FinOHTA, Helsinki 2001. ISBN 951-33-0532-5 ISSN 1239-6273.
Raportti on luettavissa internetissä osoitteessa <http://www.stakes.fi/finohta/>

Sepelvaltimotauti on Suomessa erittäin yleinen sairaus. Se on aikuisten suomalaisten yleisin kuolin-syy ja keskeinen työkyvyttömyyden aiheuttaja. Kuolleisuus tähän tautiin on selvästi vähentynyt työ-ikäisillä, mutta ei sitä vanhemmilla. Koska väestön keski-ikä nousee ja potilaat nykyään elävät pi-dempään, on sepelvaltimotautia sairastavien määrä Suomessa nyt suurempi kuin koskaan ennen. Sepelvaltimotaudin hoitoon käytettävien sairaalahoitopäivien määrän odotetaan lisääntyvän huo-mattavasti seuraavien kymmenen vuoden aikana. Tämä merkitsee suuria lisävaatimuksia tervey-denhuoltojärjestelmälle.

Ennaltaehkäisyyn ohella sepelvaltimotaudin tärkein hoitomuoto on lääkehoito. Vaikeaoireisia poti-laita pystytään tehokkaasti auttamaan kirurgisella ohitusleikkauksella tai kardiologin suorittamalla pallolaajennuksella. Näiden hoitojen valinta perustuu aina sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen, joka ainoana tällä hetkellä käytössä olevana tutkimuksena kertoo, missä kohdissa sepelvaltimoita ahtaumat tai tukokset ovat. Ohitusleikkauksia on 1980-luvulta alkaen tehty Suomessa melko pal-jon, väestömäärään suhteutettuna lähes eniten Euroopassa. Vaikka pallolaajennustenkin määrä on viime vuosina lisääntynyt, niitä tehdään meillä suhteessa väestöpohjaan selvästi vähemmän kuin useimmissa muissa länsimaissa.

Pallolaajennuksella ja ohitusleikkauksella on viime vuosiin asti hoidettu lähinnä vain vakaassa vai-heessa olevaa sepelvaltimotautia, koska äkillisesti sairastuneiden hoitoa toimenpiteen avulla on pi-detty liian vaaralliseksi. Tämä näkemys on muuttunut aivan viime vuosina. Uusimpien tutkimustu-lostien mukaan äkillisesti sairastuneille voidaan turvallisesti tehdä varjoainekuvauksia ja pallolaajennus aivan sairastumisen ensi hetkinä tai päivinä tilanteesta riippuen. Nopealla toiminnalla säästetään joissakin tapauksissa potilaan henki ja ainakin lyhennetään sairaalahoitoa sekä vähennetään uusien sairaalahoitojen tarvetta.

Suomessa varjoainekuvauksia ja pallolaajennuksia tehdään liian vähän, mitä korostaa se, että ny-kykäsityksen mukaan iso osa äkillisesti sairastuneistakin tulisi tutkia kuvauksella ja hoitaa tarvittaes-sa pallolaajennuksella. Vuonna 2000 Suomessa tehtiin noin 14 000 varjoainekuvausta ja noin 4 000 pallolaajennusta. Työryhmä arvioi tarpeeksi lähivuosiin noin 22 000 varjoainekuvausta ja 10 000 pallolaajennusta vuodessa. Ohitusleikkauksia tehdään vuosittain noin 4 200 ja tarpeeksi arvioidaan noin 5 000, joten tällä alueella ei ole niin suuria lisästarpeita.

Varjoainekuvausten ja pallolaajennusten näin suuren lisätarpeen tyydyttäminen edellyttää uusien sydänkatetrisaatiolaboratorioiden rakentamista ja kunkin laboratorion tehokasta käyttämistä. Sepelvaltimotaudin hoitoon tarvittaisiin kaikkiaan 21 laboratoriota ja muuhun kardiologiaan yhdek-sän laboratoriota. Tämä merkitsee usean uuden laboratorion tarvetta. Ne tulisi sijoittaa lähinnä yli-opistosairaaloihin ja muihin jo olemassa oleviin kardiologisiin keskuksiin, ja kokonaan uusien kes-kusten perustamiseen tulee suhtautua kriittisesti. Vajaakäyttöinen ja väärään paikkaan sijoitettu kuvaus- ja katetrisaatiolaboratorio saattaa olla merkittävä hukka-investointi.

Tarvearvion lisäksi raportissa esitetään näkemyksiä näiden hoitojen toteuttamiseen liittyvistä käy-tännön näkökohdista ja eri yksiköiden yhteistyön tehostamisesta. Pallolaajennustoiminnan lisää-mistä suunniteltaessa on otettava huomioon sydänkatetrisaatiolaboratorioiden korkeat perusta-miskustannukset, tarvittavan henkilöstön koulutuksen pitkä aikajänne sekä alueellisten ja paikallis-ten hoitoketjujen toimivuus. Erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, että ratkaisulla turvataan mahdollisimman tasavertainen hoitoon pääsy kaikille kansalaisille.

RESUMÉ

Ilkka Tierala och arbetsgrupp

Ballongutvidgningar av kranskärlden i Finland – Utredning av situationen år 2000 och behovsuppskattning för den närmaste framtiden

FinOHTA rapport 18. Finska enheten för utvärdering av medicinsk metodik FinOHTA / Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården STAKES. Helsingfors, Finland 2001. ISBN 951-33-0532-5 ISSN 1239-6273

Kranskärllssjukdomen är ytterst allmän i Finland. Den utgör den vanligaste dödsorsaken bland de fullvuxna finländarna och en central orsak till arbetsförmåga. Dödligheten i denna sjukdom har klart minskat bland personer i arbetsför ålder men inte bland äldre personer. Eftersom befolkningens medelålder ökar och patienterna nu lever längre än tidigare, är antalet personer som lider av kranskarllssjukdomen i dag högre än någonsin tidigare i Finland. Antalet vård dagar på sjukhuset p.g.a. behandling av kranskarllssjukdomen väntas öka avsevärt under de närmaste tio åren. Detta innebär stora ytterligare krav på hälsovårdssystemet.

Utöver förebyggande åtgärder är läkemedelsbehandlingen den viktigaste behandlingsmetoden av kranskarllssjukdomen. Patienter med svåra symptom kan hjälpas effektivt med en kirurgisk bypassoperation eller en ballongutvidgning som utförs av en kardiolog. Valet av dessa behandlingar baserar sig alltid på en röntgenundersökning av kranskarlln med kontrastmedel. Denna undersökning är den enda bland de nu använda undersökningarna som avslöjar var förträngningar eller tromber ligger i kranskarlln. Sedan 1980-talet har antalet bypassoperationer varit relativt högt i Finland, i förhållande till folkmängden är antalet bland de högsta i Europa. Även om antalet ballongutvidgningar har också ökat under de senaste åren, är antalet i förhållande till folkmängden klart lägre än i de flesta andra västerländer.

Ända fram till de senaste åren har ballongutvidgning och bypassoperation närmast använts i behandling av kranskarllssjukdomen i dess stabila skede, eftersom behandlingen av akutfall med åtgärden ansetts vara för farlig. Detta synsätt har förändrats under de senaste åren. Enligt de färskaste undersökningsresultaten är det tryggt att utföra en röntgenundersökning med kontrastmedel eller en ballongutvidgning vid akutfall omedelbart efter insjuknandet eller under de första dagarna, beroende på situationen. I några fall kan patienten räddas till livet genom snabb verksamhet, och åtminstone kan man förkorta sjukhusvården och minska behovet av ytterligare behandlingar på sjukhuset.

I Finland är antalet röntgenundersökningar med kontrastmedel och ballongutvidgningar för lågt, vilket ytterligare framhävs av det faktum att det nuförtiden anses att en stor del av akutfall borde bli undersökta genom röntgen och behandlade vid behov genom ballongutvidgning. År 2000 gjordes ca 14 000 röntgenundersökningar med kontrastmedel och ca 4 000 ballongutvidgningar i Finland. Arbetsgruppens uppskattning är att behovet under de närmaste åren är ca 22 000 kontraströntgenundersökningar och 10 000 ballongutvidgningar per år. Antalet bypassoperationer är ca 4 200 årligen, medan det uppskattade behovet är ca 5 000, så att ökningsbehovet inte är lika stort på detta område.

För att kunna tillfredsställa ett så stort behov av kontraströntgen och ballongutvidgningar är det nödvändigt att bygga nya hjärkatetreringslaboratorier och säkerställa ett effektivt bruk av alla laboratorier. Sammanlagt är behovet 21 laboratorier för behandling av kranskarllssjukdomen och 9 laboratorier för annat slags kardiologi. Detta innebär att flera nya laboratorier behövs. De borde placeras huvudsakligen vid universitetssjukhusen och de andra nuvarande kardiologiska centralerna, medan man borde inställa sig kritiskt till upprättande av nya centraler. Ett röntgen- och katetreringslaboratorium som används ineffektivt eller som inte placerats ändamålsenligt kan vara en betydande felinvestering.

Förutom behovsuppskattningen redogör rapporten för några praktiska synpunkter i samband med behandlingarna och för ökat samarbete mellan de olika enheterna. Medan man planerar att öka ballongutvidgningar, måste man också ta hänsyn till de höga inrättningskostnaderna för hjärkatetreringslaboratorier, den långa tidsperiod som krävs för utbildning av personalen samt den flexibla funktionen av regionala och lokala vårdkedjor. Speciell uppmärksamhet måste fästas vid säkerställandet av tillgång på vården för alla medborgare på lika villkor.

ABSTRACT

Ilkka Tierala and a working group

Coronary angioplasty in Finland – An overview of the situation in 2000 and an estimation of needs in the near future

FinOHTA Report 18. Finnish Office for Health Care Technology Assessment FinOHTA / National Research and Development Centre for Welfare and Health STAKES, Helsinki, Finland 2001. ISBN 951-33-0532-5 ISSN 1239-6273

Coronary artery disease is very common in Finland. It is the main cause of death among adult Finns and an important reason for disability to work. Mortality in this disease has clearly decreased among the working age population, but this is not the case among older people. As the average age of the population is on the increase and the patients now live longer than previously, the number of persons suffering from coronary artery disease is now higher than ever before in Finland. The number of hospital care days due to the treatment of the disease is expected to increase markedly during the next ten years. This greatly increases the requirements made upon the health care system.

In addition to preventive health care measures, medical treatment is the most important way of treating coronary artery disease. Patients with severe symptoms can be helped effectively by bypass surgery or by coronary angioplasty performed by a cardiologist. The choice of these treatments is always based on coronary angiography. Among the examinations presently in use, this is the only one that reveals where the obstructions or occlusions are positioned in the coronary arteries. Since the 1980s, a relatively high number of bypass operations have been performed in Finland; in proportion to the total population the figure is among the highest in Europe. Although the number of coronary angioplasties has also increased during the last years, it is still clearly lower than in most of the other Western countries when related to the size of the population.

Up to recent years, coronary angioplasty and bypass surgery have mainly been used for treating stable coronary artery disease, as it has been considered to be too dangerous to apply these treatments in acute cases. This view has changed during the last few years. Latest research shows that it is safe to perform coronary angiography or angioplasty in acute cases immediately after the person has fallen ill or within the next few days, depending on the case. In certain cases, an instant action may save the patient's life. In any case, the duration of hospital care can be shortened and the need of new hospital treatments reduced.

In Finland, the utilisation of coronary angiography and angioplasty is too limited, which becomes even more apparent in the light of the present perception that a considerable portion of acute cases should also be examined by angiography and treated by angioplasty, if required. In 2000, a total of 14 000 angiographic examinations and about 4 000 coronary angioplasties were performed in Finland. The working group estimates that the need is about 22 000 angiographic examinations and 10 000 coronary angioplasties annually in the near future. About 4 200 bypass operations are performed annually, while the estimated need is about 5 000. Accordingly, the need for increase is not equally urgent in this area.

As the need for additional angiographic examinations and angioplastic operations is as great as that, new heart catheterisation laboratories need to be set up and an efficient use of all existing laboratories should be ensured. A total of 21 laboratories will be needed to treat coronary disease, while another 9 laboratories will be needed for other cardiology. In other words, several new laboratories need to be set up. They should be placed mainly within the university hospitals and the other existing cardiology centres. On the contrary, a critical attitude should be adopted to the setting up of any new cardiology centres. An x-ray and catheterisation laboratory that is not used efficiently and that is inappropriately situated may involve considerable waste of money.

In addition to the need estimation, the report deals with some practical aspects of these treatments and the need to increase co-operation between different units. On planning an increase in angioplastic activities, it is important to account for the high start-up costs of new heart catheterisation laboratories, for the long time span needed for the training of the personnel and for the functionality of regional and local care chains. Special attention should be paid to ensuring that all citizens will have as equal access to treatment as possible.



Kiitämme heitä ja erityisesti asiantuntijana kuultavana ollutta ylläkäri, dosentti *Veikko Salomaata* (Kansanterveyslaitos) osaavasta ja sujuvasta yhteistyöstä.

Kireän aikataulun vuoksi raportin pohjaksi ei ole tehty systemaattista kirjallisuuskatsausta. Raporttia varten selvityshenkilö on perehtynyt alan kirjallisuuteen, seurannut kardiologista lehdistöä raportin valmistumiseen asti sekä tutustunut useimpiin viime aikoina kansainvälisissä kongresseissa esiteltyihin uusiin tutkimustuloksiin. Etenkin kustannuksia ja kustannus-vaikuttavuutta koskevat tiedot perustuvat osin melko vanhoihin, muissa maissa tehtyihin tutkimuksiin, joiden paikkansa pitävyyttä nykyhetken Suomessa ei ole voitu arvioida.

Käsillä oleva raportti antaa mahdollisimman ajantasaisen kuvan sepelvaltimoiden pallolaajennuskäytännöistä Suomessa ja muualla maailmassa sekä nykytekniikoiden kustannus-vaikuttavuudesta ja uusista soveltamismahdollisuuksista. Raportissa esitellään myös olemassa olevia hoitosuosituksia ja arvioidaan tämän toiminnan lähiajan tarpeita Suomessa. Toivomme raportin herättävän keskustelua ja tukevan sekä alueellisen että valtakunnallisen tason suunnittelua ja päätöksentekoa suomalaisen sepelvaltimotautipotilaan parhaaksi.

Helsingissä maaliskuun 15. päivänä 2001

Mauno Konttinen
työryhmän
puheenjohtaja

Ulla Idänpään-Heikkilä
työryhmän sihteeri

Ilkka Tierala
selvityshenkilö

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	I
RESUMÉ	II
ABSTRACT.....	III
ESIPUHE.....	V
SISÄLLYS.....	VII
SANASTO.....	VIII
1. SEPELVALTIMOTAUDIN HOITO	1
1.1 ENNALTAEHKÄISY JA LÄÄKEHOITO.....	1
1.2 LEIKKAUSHOITO.....	1
1.3 PALLOLAAJENNUSHOITO.....	2
1.4 HOITOMUODON VALINTA.....	2
2. SEPELVALTIMOTAUTI JA SEN HOITAJÄRJESTELMÄ SUOMESSA	4
2.1 SEPELVALTIMOTAUDIN ESIINTYVYYS JA ILMAANTUVUUS	4
2.2 SUOMALAINEN SEPELVALTIMOTAUTI	4
2.3 SEPELVALTIMOTAUDIN HOITAJÄRJESTELMÄ SUOMESSA.....	5
3. TOIMENPIDEKARDIOLOGIA MAAILMALLA	8
4. TOIMENPIDEKARDIOLOGIAN NYKYTILA SUOMESSA	10
4.1 SEPELVALTIMOKUVAUKSIA JA PALLOLAAJENNUKSIA TEKEVÄT SAIRAALAT JA NIIDEN TOIMINTA.....	10
4.2 AJANKÄYTTÖ TOIMENPIDETYYPEITTÄIN	12
4.3 KARDIOLOGIEN MÄÄRÄ	12
4.4 SEPELVALTIMOTAUDIN INVASIIVISEN HOIDON KUSTANNUKSET	13
5. SEPELVALTIMOTAUDIN INVASIIVISEN HOIDON KUSTANNUS-VAIKUTTAVUUS	14
6. SEPELVALTIMOTAUDIN AJANMUKAINEN INVASIIVINEN TUTKIMUS JA HOITO	17
6.1 VAKAASSA VAIHEESSA OLEVAN SEPELVALTIMOTAUDIN INVASIIVINEN HOITO	17
6.2 EPÄSTABIILI RINTAKIPU.....	17
6.3 AKUUTTI SYDÄNFARKTI	19
7. INVASIIVISEN TOIMINNAN JÄRJESTÄMISEN EDELLYTYKSET.....	21
7.1 POTILASTURVALLISUUS.....	21
7.2 KUSTANNUKSET JA TALOUDELLISUUS	22
7.3 LABORATORIOIDEN ERIKOISTUMINEN	23
7.4 PÄIVYSTYSJÄRJESTELYT	23
7.5 LAADUN SEURANTA.....	24
7.6 PIENTEN YKSIKÖIDEN ERITYISKYSYMYKSET	24
8. JOHTOPÄÄTÖKSET	26
8.1 YLEISKUVA.....	26
8.2 TOIMENPIDEKARDIOLOGIAN MÄÄRÄLLISET TARPEET LÄHIVUOSINA.....	27
8.2.1 Vakaassa vaiheessa oleva sepelvaltimotauti	27
8.2.2 Epästabiili angina pectoris	27
8.2.3 Akuutti sydäninfarkti	28
8.2.4 Invasiivisten tutkimusten ja hoitojen kokonaistarve sepelvaltimotaudin hoidossa.....	28
8.3 SUUNTAVIIVOJA KÄYTÄNNÖN JÄRJESTELYKSI	30
9. KIRJALLISUUS.....	32
LIITTEET	42

SANASTO

AMI (Acute Myocardial Infarction)	Sydäninfarkti	Sepelvaltimon tukkeutumisesta johtuva kuoliopesäke sydänlihaksessa.
Angina pectoris	Sydänperäinen rintakipu	Sydänlihaksen hapenpuutteesta johtuva kipu. Ilmenee tyypillisesti epämääräisenä puristuksena rinnassa säteillen usein leukaperiin ja/tai vasempaan käsivarteeseen. Usein mukana myös hengenahdistuksen tunne.
Brakyterapia		Sepelvaltimon sisäinen paikallinen sädehoito, jonka tarkoituksena on estää suonon uudelleen ahtautumista.
CABG (Coronary Artery Bypass Grafting)	Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus	Kirurginen toimenpide, jossa ahtautuneet tai tukkeutuneet sepelvaltimohaarat ohitetaan valtimo- tai laskimosiirteillä ja näin parannetaan sydänlihaksen veren- ja hapensaantia. Yleensä sydän pysäytetään leikkauksen aikana, ja tärkeiden kudosten hapensaannista huolehditaan sydänkeuhkokoneella (=perfuusio).
Invasiivinen		Toimenpide, jossa mennään tavalla tai toisella potilaan elimistön sisään, kardiologiassa yleensä verisuonia pitkin katetrien avulla.
Kardiologi	Sydänlääkäri	Sydänsairauksien hoitoon erikoistunut sisätautilääkäri. Koulutus vähintään 6–8 vuotta lääkärintutkinnon jälkeen. Tutkii ja hoitaa sydänpotilaita ja tekee sepelvaltimokuvauksia ja pallolaajennuksia.
Koronaariangiografia	Sepelvaltimoiden varjoainekuvaukset	Röntgenvarjoainetta ruiskutetaan katetrin avulla sepelvaltimoon, potilasta kuvataan röntgensäteillä ja tulos kuvataan filmille tai suoraan tietokoneelle. Tuloksena tieto suoniston kulusta ja mahdollisista ahtauksista.
MIDCAB (Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass)	Mini-ohitus	Normaalia pienemmästä viillosta tehty ohitusleikkaus. Tehdään usein ilman sydänkeuhkokoneen käyttöä.
Plakki	Ahtauma	Valtimon sisäpinnassa oleva kolesterolia ja usein myös kalkkia sisältävä paksuuntuma, joka estää verenvirtausta suonessa. Plakin pinnan repeytyminen ja verihyytymän kertyminen tähän kohtaan suonon sisään on tyypillinen syy sepelvaltimotautiin liittyviin äkillisiin tautikohtauksiin.
PTCA (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty)	Sepelvaltimon pallolaajennus	Ihon läpi paikallispuudutuksessa tehtävä toimenpide, jossa ahtauman kohdalle johdetaan valtimoita myöten varjoainekuvausta apuna käyttäen katetri, jonka kärjessä on täytettävä pallo. Kun palloon johdetaan ulkopuolelta katetrin vartta pitkin hetkeksi korkea paine, ahtauma painuu suonon seinämän sisään, suonon vapaa läpimitta suurenee ja verenvirtaus paranee.
Restenoosi	Uudelleenahautuminen	Pallolaajennuksella hoidetun kohdan uudelleen ahtautuminen, joka tuo oireet takaisin. Tulee pallolaajennuksen jälkeen lähes kolmasosalle potilaista puolen vuoden sisällä. Voi vaatia uuden toimenpiteen.
Sydänkatetrisaatiolaboratorio		Tutkimushuone, missä kardiologi 2–3:n hoitajan avustamana tekee sepelvaltimoiden varjoainekuvauksia, pallolaajennuksia ja muita sydänpotilaiden tutkimuksia. Laitteistona käänneltävä röntgenkuvaus- ja läpivalaisulaite, potilaan sydämen rytmin ja verenpaineen seurantalaitteisto sekä erilaisia tietokoneavusteisia tietojen tallennus- ja tulkintajärjestelmiä.
Stentti	Verkkoputki	Metalliverkkoputki, joka pallokatetrin avulla viedään sepelvaltimoahtauman kohdalle pallolaajennuksen yhteydessä. Auttaa suonon pysymistä auki ja estää sen uudelleenahautumista.
Trombolyyysi	Liutushoito	Ruiskeena tai tiputuksena laskimoon annettu lääkeaine, jonka tarkoitus on liuottaa ja poistaa suonta tukkiva verihyytymä. Käytetään paljon sydäninfarktin hoitona.
UAP (Unstable Angina Pectoris)	Epästabiili angina pectoris	Äkillinen sepelvaltimotaudin ilmentyminen tai paheneminen. Oireet tulevat jo levossa tai pienessäkin rasituksessa ja vaihtelevat hetkestä toiseen.

1. SEPELVALTIMOTAUDIN HOITO

1.1 Ennaltaehkäisy ja lääkehoito

Sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisyn vaikutuksia on vaikea arvioida. Taudin keskeisimpiä riskitekijöitä ovat tupakointi, korkea verenpaine, korkea kolesteroli, diabetes, ylipaino sekä liian vähäinen liikunta. Moniin riskitekijöihin puuttamalla on pystytty vaikuttamaan sepelvaltimotaudin esiintyvyyteen (Ketola 2000). Lääkkeellisistä ennaltaehkäisyn keinoista tärkein on kolesterolitason alentaminen lääkkeidolla. Hyvin tehdyissä tutkimuksissa on selvästi nähtävissä taudin etenemisen hidastuminen ja toimenpidetarpeen väheneminen, jos hoidolla saadaan koholla olevat kolesteroliarvot normalisoitumaan (The Scandinavian Simvastatin Survival Study Group 1994). Lääkitys tuskin kuitenkaan estää sairautta puhkeamasta, vaan siirtää sen myöhemmälle iälle. Lisäksi on huomioitava, että laajamittainen lääkkeellinen taudin ennaltaehkäisy on hyötyynsä nähden melko kallista verrattuna saavutettuun elinvuosien lisääntymiseen. Riskiryhmiin kohdistettuna lääkkeellinen vaaratekijöihin vaikuttaminen on tärkeä osa hoitoa. Erityisesti jo sairastuneilla vaaratekijöihin vaikuttaminen eli sekundaaripreventio on tärkeää hoitaa tehokkaasti (Stenstrand 2001).

Lääkehoito on valtaosalle sepelvaltimotautipotilaista ainoa tarvittava hoito tälläkin hetkellä. Lieväoireinen sepelvaltimotauti, jossa oireet tulevat vain suurimmissa rasituksissa eivätkä merkittävästi haittaa potilaan jokapäiväistä elämää, kuuluukin lähes poikkeuksetta nykyään lääkehoidon piiriin. Englannissa tehtyjen selvitysten mukaan vain 10–20 % rintakipujen vuoksi yleislääkärin vastaanotolla käyvistä potilaista saa lähetteen sairaalatutkimuksiin. Tehostunut lääkehoito on osasy siihen, että potilaiden kuolleisuus sairautensa eri vaiheissa on vähentynyt. Potilaiden pidentynyt elinaika osaltaan lisää toimenpiteiden ja sairaalahoitojen tarvetta (Eriksen 2000).

1.2 Leikkaushoito

Ohitusleikkausten määrä ei ole viime vuosina useimmissa länsimaissa enää lisääntynyt, vaan monessa maassa jopa vähentynyt. Ruotsissa leikkausten määrä on vähentynyt vuodesta 1994 alkaen, eikä Suomessakaan leikkausten määrä ole enää lisääntynyt viime vuosina. Syynä on ilmeisesti se, että pallolaajennustekniikoiden kehittyessä monet sellaiset potilaat, jotka aiemmin olisivat tarvinneet leikkauksen, pystytäänkin nyt hoitamaan pallolaajennuksella.

Ohitusleikkaustekniikoiden muutokset, lähinnä valtimosiirteiden lisääntyvä käyttö, parantanevat pitkäaikaistuloksia, vaikka tästä ei ole vielä riittävä tutkimusnäyttöä (Steinbruchel 2000). Mini-invasiivisten leikkausten ja ilman sydänkeuhkokonetta tehtävien leikkausten osuus on kasvussa (Diegeler 2000). Niiden pitkäaikais-työhyödyistä ei ole vielä selkeitä tutkimustuloksia. Lyhyellä tähtämellä ne ainakin lyhentävät sairaalahoitoa, ja toipuminen on nopeampaa verrattuna tavanomaiseen ohitusleikkaukseen (Mehran 2000). Uudet tekniikat ovat mahdollistaneet leikka-

ushoidon joillekin sellaisillekin potilaille, joita ei aiemmin uskallettu leikata lainkaan liian suurten riskien vuoksi.

1.3 Pallolaajennushoito

Pallolaajennuksella hoidettiin aluksi vain niitä potilaita, joilla oli yksi ainoa sepelvaltimoahtauma eli niin kutsuttu yhden suonen tauti. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että myös niitä potilaita, joilla on ahtaumia useissa sepelvaltimoiden päähaaroissa, eli kahden tai kolmen suonen tauti, pystytään turvallisesti ja hyvin tuloksin hoitamaan myös pallolaajennuksella. Tämä on johtanut siihen, että pallolaajennusten määrä on nopeasti lisääntymässä kaikissa länsimaissa. Myös toimenpiteiden tulokset ovat parantuneet viime vuosina huomattavasti (Williams 2000). Tähän on stenttien käytöllä ilmeisesti ollut merkittävä osuus. Tekniikoiden kehityksessä on pallolaajennus tullut mahdolliseksi monille sellaisillekin potilaille, jotka aiemmin hoidettiin ohitusleikkauksella (Grip 2000). Nykyään yhden suonen tautia sairastavat hoidetaan pääosin pallolaajennuksella, kuten suuri osa kahden suonen tautia sairastavistakin. Viime vuosina myös osa kolmen suonen tautia sairastavista on siirtynyt pallolaajennushoidon piiriin (Windecker 1999). Niissä tilanteissa, joissa ohitusleikkaus ja pallolaajennus ovat lääketieteellisesti tasaveroisia, tuntuu potilaiden ensisijaisvalinta suosivan pallolaajennusta. Englannissa tämä on myös virallinen suositus (National Institute for Clinical Excellence 2000).

Stenteillä eli suonen sisään asennettavilla tukiverkoilla on suuri merkitys pallolaajennusten yleistymisessä. Niiden käyttö on nykyään hyvin yleistä; useimmissa länsimaissa yli 60 % pallolaajennustoimenpiteistä sisältää stentin asennuksen (Ghosh 2000). Ne vähentävät komplikaatioita ja kiireisten leikkausten tarvetta sekä suonen uudelleenahtautumista eli restenoosia (Hannan 2000). Stentin sisäinen uudelleen ahtautuminen on osin ratkaisematon ongelma, jota tutkitaan paljon. Ei ole selvää, miksi joillakin potilailla hoidettu kohta ahtautuu herkästi uudelleen ja toisilla ei ollenkaan. Poikkeavaa arpeutumistaipumusta on pidetty yhtenä syynä, mutta esimerkiksi kontaktiallergiaa stentin epäpuhtauksille, muun muassa nikkelille ja molybdeenille, on pidetty mahdollisena selittäjänä (Köster 2000).

1.4 Hoitomuodon valinta

Oireiltaan vakaan taudin hoidosta on periaatteessa olemassa yksimielisyys. Vaikeaoireiset potilaat ja ne, joilla testien perusteella on osoitettavissa jo pienessä rasituksessa ilmenevä sydänlihaksen hapenpuute, kuuluu lähettää sepelvaltimoiden varjoainekuvaukseen, jonka perusteella hoitoratkaisut tulee tehdä.

Yhden ja kahden suonen tautia sairastavat potilaat hoidetaan nykyään ensi sijassa pallolaajennuksella, jos siihen ei ole suonen anatomiasta johtuvia teknisiä esteitä. Kolmen suonen tautia potevia hoidetaan sekä pallolaajennuksella että leikkauksella. Ratkaisu näiden kahden hoitomuodon välillä riippuu suonten anatomiasta, potilaan toivomuksista ja hänen muista sairauksistaan. Vasemman sepelvaltimon päärungon ahtaumat hoidetaan edelleen pääosin leikkauksella, paitsi akuuttitilanteissa ja niillä potilailla, joilla muu sairaus suurentaa merkittävästi leikkausriskiä. Näillä potilailla pallolaajennus saattaa tulla kyseeseen.

Potilaan muilla sairauksilla on selvä vaikutus myös sydäntaudin hoidon onnistumiseen:

- Diabetes lisää leikkauskomplikaatioiden todennäköisyyttä. Eräiden tutkimusten mukaan myös pallolaajennustulokset ovat diabeetikoilla selvästi muita potilaita huonommat. Vertailtaessa ohitusleikkausta ja pallolaajennusta diabeetikoilla on joissakin tutkimuksissa saatu näyttöä siitä, että useimmiten näillä potilailla ohitusleikkaus olisi parempi hoitomuoto kuin pallolaajennus.
- Munuaisten vajaatoimintapotilaiden munuaistilanne huononee erittäin usein, mikäli sydänleikkaus on suoritettu sydänkeuhkokonetta eli perfuusiota käyttäen. Tämä riski on pienempi pallolaajennushoidossa tai jos leikkaus voidaan suorittaa ilman perfuusiota.
- Verenpaineautipotilailla on muita korkeampi riski saada sydäninfarkti leikkauksen yhteydessä.
- Niillä potilailla, joilla on ollut aiemmin aivoverenkiertohäiriöitä, on lisääntynyt riski saada aivoverenkiertohäiriö leikkauksen yhteydessä.

Akuuttitilanteiden hoitolinjat ovat huomattavasti muuttuneet viime aikoina uusien tutkimustulosten myötä, ja muutos jatkunee lähivuosina. Näyttää ilmeiseltä, että invasiivisten tutkimusten ja hoitojen käyttö epästabiilin rintakivun hoidossa akuuttivaiheessa lisääntyy huomattavasti. Tällä pystytään ennen kaikkea lyhentämään sairaalahoidon kestoa ja vähentämään uusien sairaalahoitojen tarvetta. Sydäninfarktin hoidossa pallolaajennus on saamassa selvän aseman niissä paikoissa, joissa on mahdollista päästä invasiiviseen hoitoon ilman merkittäviä aikaviiveitä, koska toimenpide vähentää sekä kuolleisuutta että myöhempien sairaalahoitojen tarvetta.

2. SEPELVALTIMOTAUTI JA SEN HOITAJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

2.1 Sepelvaltimotaudin esiintyvyys ja ilmaantuvuus

Sepelvaltimotauti on yleisin sydän- ja verenkiertoelinten sairaus. Sen esiintyvyys vaihtelee huomattavasti Euroopan eri maissa. Länsi-Euroopassa tauti on yleisempi pohjoisissa maissa ja selvästi harvinaisempi Välimeren alueella. Länsimaissa sepelvaltimotautikuolleisuus on vähentynyt viime vuosikymmeninä työikäisillä. Itäisessä Euroopassa sepelvaltimotauti on yleisempi kuin länsimaissa, ja se on ilmeisesti vielä yleistynyt viime vuosina taudin vaaratekijöiden lisääntyessä väestössä. Suomessa sepelvaltimotautikuolleisuus on edelleen lähellä läntisen Euroopan huippua ja paljon korkeampi kuin pohjoismaisilla naapureillamme (taulukko 1 ja liite 1).

Taulukko 1. Kuolleisuus sepelvaltimotautiin 100 000 asukasta kohti 1990–92 Länsi-Euroopan maissa (ikävakioitu, 45–74 -vuotiaat). Ääripäät (Ranska, Skotlanti) sekä Suomi, Ruotsi ja Norja. Koottu artikkelista: The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe (Sans 1997).

	Minimi	Ruotsi	Norja	Suomi	Maksimi
Miehet	140 (Ranska)	390	450	590	660 (Skotlanti)
Naiset	40 (Ranska)	120	130	170	270 (Skotlanti)

Suomessa käytetään sydän- ja verisuonisairauksien hoitoon vuosittain väestöön suhteutettuna enemmän sairaalahoitopäiviä kuin missään muualla Länsi-Euroopassa (Boersma 1999). Esimerkiksi Norjaan ja Ruotsiin verrattuna sairaalapäivien käyttö on lähes kaksinkertainen (liite 2).

2.2 Suomalainen sepelvaltimotauti

Sepelvaltimotaudilla on monta ilmenemismuotoa. Useimmiten se ilmenee vakaina raskautuksessa ilmenevänä angina pectoris -kipuna, mutta usein jokin akuuttitilanne voi olla sen ensimmäinen oire. Äkillisestä rytmihäiriöstä johtuva sydänpysähdys on edelleen monilla potilailla taudin ensimmäinen ilmentymä. Tällöin vain välitön elvytys voi pelastaa potilaan. Muita äkillisiä tilanteita ovat epästabili angina pectoris ja akuutti sydäninfarkti.

Sepelvaltimotautia sairastaa lähes 200 000 suomalaista. Se on aikuisten suomalaisten yleisin kuolinsyy (Kuolinsyrekisteri, Tilastokeskus) sekä keskeinen työkyvyttömyyden aiheuttaja. Sepelvaltimotautikuolleisuus oli Suomessa suurimmillaan 1960-luvulla, mutta sen jälkeen kuolleisuus tähän sairauteen on vähentynyt erityisesti työikäisillä. Vanhemmissa ikäryhmissä kuolleisuuden väheneminen on ollut pienempää, eikä yli 75-vuotiaiden kuolleisuus tähän sairauteen ole vähentynyt

lainkaan viime vuosikymmeninä (Salomaa 1996). Ilmeisesti merkittävin selittäjä kuolleisuuden pienenemiseen työikäisillä on taudin vaaratekijöiden väheneminen. Kuolleisuuden väheneminen on kuitenkin ollut voimakkaampaa kuin vaaratekijöiden muutosten perusteella voisi olettaa. Toinen merkittävä syy vähenemiseen on ilmeisesti taudin hoidon kehittyminen. Sairastuvuus ei ole vähentynyt samalla lailla kuin kuolleisuus.

Sepelvaltimotaudin ilmaantuvuus on Suomessakin vähentynyt merkittävästi työikäisillä, mutta ei paljoakaan sitä vanhemmilla. Sairauden ehkäisyn ja hoidon parantua on sairastumisikä noussut ja tautikohtausten ennuste parantunut. Taudin ilmaantuvuushuippu on siirtynyt 50-vuotiaista miehistä yli 65-vuotiaisiin naisiin. Kaikki tämä on johtanut siihen, että sepelvaltimotautia sairastavien kokonaismäärä on Suomessa nyt suurempi kuin koskaan ennen. On ennustettu, että suurten ikäluokkien lähestyessä nopeasti tämän sairauden tyypillistä puhkeamisikää, sepelvaltimotautia sairastavien määrä lisääntyy edelleen (Salomaa 1996).

Sepelvaltimotaudin ilmaantuvuus ja esiintyvyys Suomen eri osissa on erilaista. Sairautta esiintyy enemmän maan itä- ja pohjoisosissa (liite 3), mutta muuttoliikkeen vuoksi sen esiintyvyys muuallakin on alueittain hyvin vaihtelevaa. Muun muassa Uudenmaan eri osien välillä on suuria alueellisia eroja. Kansanterveyslaitoksen Uudenmaan väestön hoidontarve (UHOTA) -raportissa (Luoto 1999 ja 2000) ennustetaan sepelvaltimotaudin hoitoon tarvittavien sairaalahoitojaksojen lisääntyvän yli kaksinkertaiseksi vuoteen 2010 mennessä koko maassa. Ennusteen lähtökohdina ovat olleet nykyiset hoitokäytännöt ja väestön keski-ikä arvioitu nousu. Muuttoliike tuo lisää väestöä kasvukeskuksiin Pirkanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja erityisesti Uudenmaan alueilla. Kasvu on suurinta Uudellamaalla, missä UHOTA-raportin mukaan ikääntymisen ja muuttoliikkeen yhteisvaikutus merkitsee jopa 10 %:n vuosittaista lisäystä sepelvaltimotaudin hoidon tarpeeseen.

Rintakivun, lähinnä epästabiliin angina pectoriksen hoitoon käytettiin 90-luvun puolivälissä koko maassa yhteensä noin 24 000 sairaalahoitojaksoa vuosittain. Hoitojaksojen ennakoitaan lisääntyvän lähivuosina voimakkaasti. Rintakivun vuoksi tarvittavien sairaalahoitojaksojen määrän ennakoitaan kaksinkertaistuvan alkaneen vuosikymmenen aikana (Salomaa 1996, Luoto 1999 ja 2000). Sydäninfarktin hoitoon kului vuonna 1995 koko maassa noin 13 000 sairaalahoitojaksoa, joskin tämä määrä on hiljaksen vähenemässä. Kaikkiaan sepelvaltimotaudin hoitoon käytetään vuosittain noin 60 000 sairaalahoitojaksoa (Stakes, Hoitoilmoitusrekisteri, liite 4).

2.3 Sepelvaltimotaudin hoitojärjestelmä Suomessa

Sepelvaltimotaudin alustava taudin syyn määrittäminen ja ensi vaiheen oireenmukainen hoito tapahtuu yleensä terveyskeskuksessa yleislääkärin toimesta. Tyypillisin potilaan kokemaa oire on raskautuksessa ilmenevä rintakipu ja hengenahdistus eli angina pectoris. Monissa terveyskeskuksissa pystytään tekemään kliininen raskautuskoe, joka yleensä on sepelvaltimotautia epäiltäessä ensimmäinen varsinainen diagnostinen tutkimus. Joissakin terveyskeskuksissa ei ole mahdollisuutta tähän, jolloin raskautuskoe voidaan ostaa ulkopuolelta tai lähettää potilas jo tässä vaiheessa arvioon erikoissairaanhoidon poliklinikalle.

Terveyskeskuksilla on merkittävä asema myös sepelvaltimotaudin ennaltaehkäisyssä ja taudin vaaratekijöiden vähentämiseen pyrkivässä työssä. Terveyskes-

kukset huolehtivat myös erikoissairaanhoidossa aloitetun hoidon jatko seurannasta ja potilaiden kuntoutuksesta tautiin liittyvien äkillisten tapahtumien jälkeen.

Alue- ja keskussairaaloiden sisätautien tai kardiologian poliklinikoilla tehdään tarkempi taudinmääritys kliinisen rasituskokeen avulla ja tarvittaessa myös muita tutkimuksia käyttäen. Joskus tarvitaan muun muassa sydänlihaksen hapensaantia rasituksessa kuvaavia isotooppitutkimuksia. Tällä tasolla sisätautilääkäri tai kardiologi arvioi, tarvitseeko potilas runsaan oireilun tai suureksi arvioidun riskin vuoksi tarkempia erikoistutkimuksia ja kuinka nopeasti.

Sepelvaltimoiden varjoainekuvaus on keskeinen sepelvaltimotaudin erikoistutkimus. Kuvauksia on tehty Suomessa 1970-luvun alusta ja niitä tehdään nykyään kaikissa viidessä yliopistosairaalassa, viidessä keskussairaalassa ja kolmessa yksityissairaalassa. Varjoainekuvaus voidaan usein tehdä polikliinisesti niin, että potilas tulee aamulla sairaalaan ja pääsee iltapäivällä tai illalla kotiin. Kuvauksen perusteella arvioidaan taudin vaikeusaste ja sydänlihaksen verenkiertoa ja hapen saantia parantavien toimenpiteiden tarve.

Toimenpidemahdollisuuksia on kaksi: paikallispuudutuksessa ihon läpi pitkin valtimoita katetrien avulla tehtävä sepelvaltimoiden pallolaajennus (PTCA) tai nukutuksessa tehtävä sepelvaltimoiden ohitusleikkaus (CABG). Ohitusleikkaustoiminta alkoi Suomessa 1970-luvun alussa ja pallolaajennushoito 1980-luvulla. Näiden invasiivisten hoitomuotojen käyttö on erilaista maan eri osissa. Erot johtuvat sekä sepelvaltimokuvauksen saatavuuden eroista, että potilaiden lähettämisindikaatioiden vaihtelusta.

Pallolaajennus on usein mahdollista suorittaa sepelvaltimokuvauksen yhteydessä. Pallolaajennuksen yhteydessä suonen sisään asennetaan usein metallinen tukiverkko eli stentti, joka auttaa laajennettua suonta pysymään auki. Pallolaajennus edellyttää yleensä yhden tai kahden vuorokauden ja ohitusleikkaus noin viikon pituista sairaalahoitoa. Pallolaajennuksen jälkeen potilas on useimmiten työkykyinen viikon kuluttua ja ohitusleikkauksen jälkeen kahden tai kolmen kuukauden kuluttua.

Epästabiili angina pectoris on sepelvaltimotaudin alamuoto, jossa rintakipuoireilun esiintymisherkkyys vaihtelee kovasti, ja vaikeimmassa muodossa oireet tulevat jo levossa. Tilan syynä on yleensä sepelvaltimossa olevan ahtauman – plakin – sisäkalvon repeämä ja tämän päälle tuleva verihyytymä, joka toistuvasti tukkii suonen lyhyeksi aikaa. Nämä potilaat tarvitsevat yleensä aina hoitoa sairaalassa tai terveyskeskuksen vuodeosastolla. Usein tilanne laukeaa tehokkaalla lääkehoidolla, mutta tilanteen pitkittyessä siihen liittyy merkittävä sydäninfarktin tai jopa kuoleman vaara. Uusimpien tutkimustulosten mukaan epästabiiliin angina pectorikseen liittyviä komplikaatioita voidaan parhaiten estää erityisillä laskimoon annettavilla lääkeaineilla ja varhaisvaiheessa – jo ensi tunteina tai vuorokausina – tehdyllä varjoainekuvauksella ja tämän pohjalta tehdyllä pallolaajennuksella tai ohitusleikkauksella. Tämän vuoksi nämä potilaat tarvitsevat usein hoitoa sellaisessa sairaalassa, missä kuvaus pystytään tekemään päivystysluonteisesti.

Akuutin sydäninfarktin keskeinen hoito on nykyään laskimonsisäinen liuotushoito, jolla pyritään avaamaan suonen tukkiva veritulppa. Liuotushoito avaa suonen noin kahdella potilaalla kolmesta, mutta jättää usein suoneen tiukan ahtauman. Osalla potilaista suoni tukkeutuu pian uudelleen liuotushoidon jälkeen. Pääosa liuotushoidoista annetaan alue- ja keskussairaaloissa, mutta myös monet terveyskeskukset pystyvät antamaan tämän hoidon tai ainakin aloittamaan sen. Joillakin alueilla,

kuten pääkaupunkiseudulla, liuotushoito annetaan useimmiten kunnallisen pelastuslaitoksen tai lääkärihelikopterin ensihoitolääkärin toimesta tai ohjeistamana sairastumispaikalla jo ennen potilaan kuljettamista sairaalaan. Harvaan asutuilla alueilla on hoitoon pääsy hitaampaa, ja sen vuoksi myös liuotushoitojen käyttö voi jäädä vähäisemmäksi, koska hoitopäätöksen tekoon tarvitaan lääkäri.

3. TOIMENPIDEKARDIOLOGIA MAAILMALLA

Sepelvaltimotaudin tutkimiseen tarvittavia varjoainekuvauksia sekä taudin hoidossa käytettäviä pallolaajennuksia ja ohitusleikkauksia tehdään hyvin erilaisia määriä eri maissa. Useimmissa länsimaissa varjoainekuvauksia ja pallolaajennuksia tehdään väestömäärään nähden paljon enemmän kuin Suomessa. Tämä pätee niihinkin maihin, joissa sepelvaltimotautia esiintyy paljon vähemmän kuin meillä. Ajan tasalla olevaa kansainvälistä tilastoa näistä toimenpiteistä ei ole olemassa, vaan tietoa kerätään jälkikäteen, jolloin julkaistut tilastot ovat väistämättä pari vuotta vanhoja. Euroopan osalta tilastoja kerää kaksi eri tahoa, yksityinen Euroopan Sydäninstituutti (European Heart Institute) ja Euroopan kardiologiseuran työryhmä. Tuoreimmat julkaistut tiedot ovat vuodelta 1998 (taulukko 3 ja liite 5).

Taulukko 3. Sepelvaltimotaudin tutkimus- ja hoitotoimenpiteet miljoonaa asukasta kohti vuodessa Länsi-Euroopan maissa 1998. Ääripäät sekä Suomi, Ruotsi ja Norja (UK = Yhdistynyt Kuningaskunta). Lähde: Ghosh et al. *Cardiac activist care. Cor Europeum* 2000;8:128-138.

Toimenpiteitä/ miljoona asukasta/ vuosi	Minimi	Suomi	Ruotsi	Norja	Maksimi
Varjoainekuvaukset	1 400 (UK)	2 350	2 400	3 230	6 400 (Saksa)
Pallolaajennukset	270 (Italia)	490	740	1 070	1 780 (Saksa)
Ohitusleikkaukset	180 (Espanja)	840	650	720	900 (Saksa)

Väestömäärään suhteutettuna sepelvaltimotaudin tutkimus- ja hoitotoimenpiteitä tehdään – toimenpiteestä riippuen – vähiten Italiassa, Espanjassa ja Yhdistyneessä Kuningaskunnassa. Italiassa ja Espanjassa sepelvaltimotaudin esiintyvyys on kuitenkin huomattavasti alempi kuin Suomessa. Yhdistyneessä Kuningaskunnassa esiintyvyys on samaa luokkaa kuin meillä, mutta siellä on tähän saakka kuvauksia ja hoitotoimenpiteitä tehty vähemmän kuin Suomessa. Vuonna 2000 brittihallitus teki periaatepäätöksen sydäntautien hoidon tehostamisesta; muun muassa invasiivinen kardiologinen toiminta on tarkoitus kolminkertaistaa viidessä vuodessa (Mayor 2000).

Euroopan ulkopuolelta ei kansallisia tilastoja ole juuri saatavilla, lukuun ottamatta joitakin erilaisiin tutkimustarkoituksiin tehtyjä vertailuja. Näistä tuorein on kanadalainen, Ontarion provinssin sydäntutkimuksista ja -hoidoista huolehtivan yhteisorganisaation (Cardiac Care Network of Ontario) tulevaisuuden toimenpidetarpeita arvioiva raportti. Se on julkaistu syksyllä 2000 ja siihen on kerätty tilastotietoa anglosaksisesta maailmasta. Toimenpidemäärät on tässä raportissa suhteutettu ainoastaan aikuisväestöön, ei koko väestömäärään, kuten eurooppalaisissa tilastoissa. Siten luvut eivät ole suoraan vertailukelpoisia eurooppalaisten kanssa. Vertailua varten niistä tulee vähentää noin viidesosa.

Taulukko 4. Sepelvaltimokuvaukset, pallolaajennukset ja ohitusleikkaukset eräissä anglosaksisissa maissa vuonna 1996 miljoonaa aikuista asukasta kohti. Lähde: Target Setting Working Group: Final report and recommendations. Cardiac Care Network of Ontario 2000.

Toimenpiteet / miljoona aikuista asukasta / vuosi		Varjoainekuvaukset	Pallolaajennukset	Ohitusleikkaukset
USA	Kalifornia		2 100	1 600
	New York	8 000	2 000	1 600
Kanada	Alberta	3 800	1 200	900
	Ontario	3 300	600	900
	Quebec	3 500	1 200	1 000
Australia			1 200	1 400

4. TOIMENPIDEKARDIOLOGIAN NYKYTILA SUOMESSA

4.1 Sepelvaltimokuvauksia ja pallolaajennuksia tekevät sairaalat ja niiden toiminta

Tätä raporttia varten koottiin erillisellä kyselyllä tiedot kaikkien sairaaloiden toiminnasta vuosina 1999 ja 2000 sekä arvioita vuoden 2001 toiminnasta. Samalla kysyttiin lähitulevaisuuden suunnitelmia tällä alalla.

Sepelvaltimokuvauksia ja pallolaajennuksia tehtiin vuonna 2000 Suomessa kaikissa viidessä yliopistosairaalassa, kolmessa yksityissairaalassa ja kolmessa keskussairaalassa. Tämän lisäksi kahdessa keskussairaalassa tehdään sepelvaltimokuvauksia, mutta ei pallolaajennuksia. Yksi sairaala on juuri aloittamassa varjoainekuvaukset ja pallolaajennukset.

Taulukko 5. Sepelvaltimokuvaukset ja pallolaajennukset sairaaloittain vuonna 1999 ja ennusteet toiminnasta vuosina 2000 ja 2001 pyöristettyinä lähimpään kymmeneen. Luvut perustuvat tätä raporttia varten tehtyyn kyselyyn. KYS:n kohdalla 2,5 kuvauslaboratoriota tarkoittaa, että yhden laboratorion toiminta-ajasta puolet käytetään sepelvaltimokuvauksiin ja puolet ei-kardiologiseen toimintaan.

Sairaala	Paikkakunta	Kuvauslaboratorioita	Toteutuma 1999		Ennakkotieto 2000		Arvio 2001	
			Kuvaukset	Laajennukset	Kuvaukset	Laajennukset	Kuvaukset	Laajennukset
HYKS/HUS	Helsinki	5	3 580	1 000	4 150	1 360	4 200	1 500
TYKS	Turku	2	940	310	940	340	1 000	380
TAYS	Tampere	3	1 720	460	1 850	510	2 000	600
KYS	Kuopio	2,5	1 570	370	1 600	390	1 500	420
OYS	Oulu	2	1 500	440	1 650	490	1 720	500
VaKS	Vaasa	2	920	270	1 000	300	1 000	300
SatKS	Pori	1	490	150	450	170	480	180
PKKS	Joensuu	1	180	0	430	130	600	200
PHKS	Lahti	1	330	0	420	0	500	50?
ESKS	Mikkeli	1	Aloitti 10/2000	–	50	0	300	0
Jorvi/HUS	Espoo	1	–	–	Aloittaa 2/2001	–	600	150
Cordia	Kuopio	1	740	130	960	230	750	200
Mehiläinen	Helsinki	1	230	10	220	20	220	20
Diakonissalaitos	Helsinki	1	160	0	110	1	100	5
YHTEENSÄ		22,5 + 2 uutta	12 360	3 130	13 830	3 940	14 970	4 500

Invasiivinen kardiologia ja erityisesti sepelvaltimokuvausten ja pallolaajennusten määrä on lisääntynyt koko 1990-luvun ajan, ja kasvu näyttää jatkuvan edelleen.

Toimenpidemäärien laskeminen suhteessa väestöpohjaan on hankalaa erityisesti niiden sairaanhoitopiirien osalta, joissa ei ole omaa toimintaa tällä alalla. Piirit osittavat toimenpiteitä usein monestakin yliopistosairaalasta ja yksityissektorilta. Liitteenä (liite 6) ovat sairaanhoitopiirien kartta ja väestöpohjat. Alueelliset erot toimenpidemäärissä ovat merkittävät (Mustonen 2000; liite 7). Vaasan ja HUS:n alueilla on toimenpiteiden määrä suurin väestömäärään suhteutettuna. Kasvu on ollut viime vuosina suurinta Helsingissä.

Taulukko 6. Sepelvaltimokuvausten, pallolaajennusten ja ohitusleikkausten määrän kehitys Suomessa viime vuosina pyöristettynä lähimpään kymmeneen. Lähde: Sydänliiton rekisteri ja tehty kysely.

	Sepelvaltimokuvaukset	Pallolaajennukset	Ohitusleikkaukset
1993	8 370	1 390	3 690
1994	8 930	1 600	4 280
1995	9 310	1 800	4 400
1996	11 380	2 100	4 580
1997	11 920	2 240	4 550
1998	12 040	2 520	4 330
1999	12 360	3 140	4 270
2000 ennakkotieto	13 830	3 940	4 250
2001 arvio	14 970	4 500	4 250

Ennakkotietojen perusteella Suomessa tehtiin vuonna 2000 miljoonaa asukasta kohti

- 2 690 varjoainekuvausta
- 810 ohitusleikkausta
- 770 pallolaajennusta

Sepelvaltimokuvausten ja pallolaajennusten lisäksi kaikissa kardiologisissa keskuksissa tehdään muita invasiivisia toimenpiteitä. Esimerkiksi HYKS:ssä tehtiin yllämainittujen toimenpiteiden lisäksi n. 500 tahdistinasennusta, 50 rytmihäiriötahdistimen asennusta, 350 tutkimusta läppävian vuoksi, vajaat 200 sydänlihaskoepalan ottoa, noin 300 rytmihäiriön elektrofysiologista tutkimusta sekä 200 rytmihäiriön katetriablaatiohoitoa. Yhteensä HYKS:ssä tehtiin yli 7 000 invasiivista kardiologista tutkimusta ja hoitoa vuonna 2000. Vastaavasti Satakunnan keskussairaalassa Porissa tehtiin sepelvaltimokuvausten ja pallolaajennusten lisäksi noin 110 tahdistinasennusta, 10 rytmihäiriötahdistimen asennusta, 40 läppävian tutkimusta, 20 koepalan ottoa ja 30 elektrofysiologista tutkimusta. Tutkimusten ja hoitojen yhteismäärä oli 850.

Vireillä on ainakin seuraavia suunnitelmia invasiivisen toiminnan laajentamisesta tai aloituksesta:

- TaYS, Tampere neljäs laboratorio lähivuosina
- OYS, Oulu kolmas laboratorio lähivuosina
- PHKS, Lahti PTCA-toiminnan aloitus nykyisen varjoainekuvauksen ja elektrofysiologiatoiminnan lisäksi vuonna 2001
- KSKS, Jyväskylä varjoainekuvauksen ja PTCA-toiminnan aloitus vuonna 2002

Näiden suunnitelmien lisäksi tietävästi ainakin Kymenlaakson keskussairaalassa ja Peijaksen sairaalassa on käyty alustavia keskusteluja invasiivisen kardiologian aloitamisesta.

4.2 Ajankäyttö toimenpidetyypeittäin

Erityyppisiin toimenpiteisiin kuuluu hyvin eripituisia aikoja. Potilaskohtaiset vaihtelut ovat tietenkin suuria, mutta eräiden selvitysten perusteella pystytään arvioimaan tyyppiajat toimenpidelajeittain. HYKS:n Meilahden sairaalan sydäntutkimusosastolla tehtiin tällainen selvitys vuonna 1996. Keskimääräinen laboratorioajan tarve erityyppisiin tutkimus- ja hoitotoimiin, potilaan valmistelu ja jälkihoito mukaan luettuina, oli seuraava:

Sepelvaltimokuvaus	1 tunti	Tahdistinasennus	2 tuntia
Pallolaajennus	2 tuntia	Elektrofysiologinen tutkimus	3 tuntia
Läppätutkimus tms. katetrisaatio	1,5 tuntia	Rytmihäiriön katetriablaatio	4 tuntia
Sydänlihaskoepalan otto	1 tunti		

Toimenpidetekniikat ovat silloiseen tilanteeseen verrattuna kehittyneet, ja diagnostinen ja hoidollinen toimenpide tehdään yhä useammin samalla kertaa. Yhdistetty sepelvaltimokuvaus ja pallolaajennus vie aikaa arviolta noin 2 tuntia ja yhdistetty elektrofysiologinen tutkimus ja katetriablaatio noin 4 tuntia.

Toimenpiteisiin kuluva aika pystytään jonkin verran lyhentämään henkilökuntajärjestelyin, mikä nopeuttaa lähinnä toimenpiteen valmistelua. Normaalisti toimenpiteisiin osallistuu yksi lääkäri ja kaksi tai kolme hoitajaa. Joissakin hoitotoimenpiteissä, kuten pallolaajennuksissa ja rytmihäiriöiden katetriablaatioissa, on usein mukana kaksi lääkäriä yhtä aikaa.

Näiden sydämeen kohdistuvien toimenpiteiden lisäksi kardiologit tekevät yhä enemmän myös muita toimenpiteitä, jotka tarvitsevat laboratorioaikaa. Tällaisia ovat erityisesti kaula- ja munuaisvaltimotoimenpiteet, jotka monessa maassa ovat pitkälti kardiologien käsissä. Suomessa munuaisvaltimoiden pallolaajennuksia tekevät tällä hetkellä pääosin röntgenlääkärit, ja kaulavaltimoiden pallolaajennukset ovat alkaneet vasta parissa keskuksessa. On viitteitä siitä, että kardiologien toiminta tällä sektorilla on lisääntymässä. Muutamassa sairaalassa myös radiologit eli röntgenlääkärit tekevät sepelvaltimokuvauksia ja pallolaajennuksia, mutta heidän osuutensa tässä toiminnassa on viime vuosina supistunut.

4.3 Kardiologien määrä

Suomessa kardiologin virkoja on julkisella sektorilla 64. Kardiologien vähäinen määrä on johtanut siihen, että tähän alaan perehtyneet sisätautilääkärit hoitavat suuren osan siitä työkentästä, josta muissa länsimaissa huolehtivat kardiologit. Tällaisia tehtäviä ovat muun muassa toiminta sydänvalvontayksiköissä, sydänpotilaiden hoitoon erikoistuneilla vuodeosastoilla ja sydänpotilaiden erikoispoliklinikoilla.

Koko maassa on tällä hetkellä kymmenen kardiologin koulutusvirkaa, ja joissakin yliopistosairaaloissa niitä ei ole lainkaan. Kardiologikoulutus on juuri pitenemässä kahdesta kolmeen vuoteen, joka sekkin osaltaan hidastaa kardiologien valmistumista.

Muihin länsimaihin verrattuna Suomessa on kardiologeja poikkeuksellisen vähän (Block 2000). Esimerkiksi Ruotsissa kardiologimäärä on väestöön suhteutettuna

kaksinkertainen ja Norjassa kolminkertainen Suomeen verrattuna. Sama pätee kardiologien koulutusvirkeihin. Läntisen Euroopan maista vain Yhdistyneessä Kuningaskunnassa on väestöön suhteutettuna vähemmän kardiologeja kuin Suomessa (liite 8). Siellä hallitus on tehnyt periaatepäätöksen sydänsairauksien hoidon tehostamisesta (Mayor 2000). Suunnitelmissa on muun muassa kardiologimäärän kolminkertaistaminen lähivuosina.

Taulukko 7. Kardiologien määrä eräissä Euroopan maissa väestömäärään suhteutettuna (miljoonaa asukasta kohti). Lähde: Block P, et al. Manpower in cardiology. Eur Heart J 2000;21;1135-40.

Miljoonaa asukasta kohti	Kardiologit	Koulutettavat
Ranska	83	3,5
Norja	45	4,5
Ruotsi	35	5
SUOMI	16	1,5
Yhdistynyt Kuningaskunta	8	5

4.4 Sepelvaltimotaudin invasiivisen hoidon kustannukset

Sepelvaltimotaudin invasiivisen hoidon kustannukset vaihtelevat eri maissa ja sairaaloissa melkoisesti. Kustannusten vertaaminen Suomen eri sairaaloiden välillä on vaikeaa erilaisten hinnoittelu- ja laskutusperiaatteiden vuoksi. Jotkin sairaalat käyttävät DRG-pohjaista pakettihinnoittelua, toiset jotain muuta pakettihintajärjestelmää, ja toiset taas suoraa kustannusperusteista laskutusta.

Stakes on kerännyt tietoja eri sairaanhoitopiireistä vertailun mahdollistamiseksi. Nämä tiedot antavat kuvaa toiminnan kustannuksista koko maassa ja vaihteluvälistä eri sairaaloiden välillä. Stakesin Hoitotoiminnan tuottavuus (Benchmarking) -projekti vahvistaa, että toimenpiteiden kustannuksissa on huomattavaa vaihtelua eri potilaiden ja eri sairaaloiden välillä. Pallolaajennuksen kustannus on viime vuosina ollut laskussa huolimatta stenttien lisääntyvästä käytöstä. Yksi stentti maksaa 3 000–6 000 markkaa. Pallolaajennuksen keskimääräinen kustannus vuonna 1999 oli 50 000 mk ja eri sairaaloiden vaihteluväli 33 000–53 000 mk. Keskimääräinen sairaalahoitoaika oli kolme vuorokautta ja potilaiden keski-ikä 58 vuotta. Ohitusleikkauksen keskikustannus oli 56 000 mk ja vaihtelu eri sairaaloiden välillä 49 000–66 000 mk. Ohitusleikkauksen kustannus ei ole viime vuosina merkittävästi muuttunut. Leikkauspotilaiden keskimääräinen sairaalahoitoaika oli kahdeksan vuorokautta ja keski-ikä 63 vuotta.

Kaikilta sairaanhoitopiireiltä ei ole saatu tuoreita kustannustietoja, minkä vuoksi ne eivät ole täysin kattavia. Myös tietojen rekisteröintitavoissa saattaa olla eroja. Lisäksi on otettava huomioon, että pallolaajennuksen yhteydessä varjoainekuvauksen kustannukset usein sisältyvät edellä esitettyihin kokonaiskustannuksiin, mutta ohitusleikkauksen yhteydessä niitä ei yleensä ole laskettu mukaan. Joissakin sairaaloissa varjoainekuvauksista iso osa suoritetaan polikliinisesti ja joissakin sairaaloissa kaikki kuvaukset suoritetaan vuodeosastolta käsin. Kaikki tämä vaikuttaa kustannuksiin ja vaikeuttaa vertailua, jota yhtenäiset kansalliset kirjaamistavat helpottaisivat.

5. SEPELVALTIMOTAUDIN INVASIIVISEN HOIDON KUSTANNUS-VAIKUTTAVUUS

Sydänsairauksien hoidon kustannus-vaikuttavuutta on arvioitu melko runsaasti. Arvokkaiksi tietolähteiksi ovat osoittautuneet erityisesti englantilaisessa Health Technology Assessment -sarjassa vuonna 1998 julkaistu sepelvaltimotaudin hoitoa koskeva katsaus (Sculpher 1998) ja vuonna 1999 julkaistu stenttien käyttöä koskeva katsaus (Meads 1999), Joel Kupersmithin Progress in Cardiovascular Diseases -sarjassa vuosina 1994–1995 julkaistu kolmiosainen katsaus sydänsairauksien hoidon kustannus-vaikuttavuusanalyseistä sekä ruotsalaisen SBU:n (Statens Beredning för Medicinsk Utvärdering) julkaisemat pallolaajennuksia (Goodman 1992) ja sepelvaltimotaudin hoitoa (Emanuelsson 1998) koskevat katsaukset.

Kupersmithin katsaus luokittelee eri hoitomuodot useaan luokkaan käyttäen jakoperusteena kustannuksia saavutettua lisäelinvuotta kohden (Life Year Saved = LYS) tai saavutettua laatu-painotettua elinvuotta kohden (Quality Adjusted Life-Year gained = QALY). Katsauksen liitteenä on laaja taulukkomuotoinen yhteenveto sydänsairauksien kustannus-vaikuttavuutta koskevista tutkimuksista. Katsauksessa katsotaan kustannus-vaikuttavuudeltaan erittäin hyväksi toiminta, jonka kustannukset ovat alle 20 000 USD/QALY ja kustannus-vaikuttavuudeltaan hyväksi toiminta, jonka kustannukset ovat alle 40 000 USD/QALY. Perusteena näille kustannus-vaikuttavuuden raja-arvoille on se, että dialyysihoito ja lievän verenpaine-taudin hoito sijoittuvat molemmat aiempien selvitysten mukaan luokkaan 40 000 USD/QALY, ja näitä hoitoja yhteiskunta on pitänyt perusteltuina. Tämän katsauksen perusteella tärkeimmät sepelvaltimotaudin hoidot katsotaan kustannus-vaikuttaviksi tai erittäin kustannus-vaikuttaviksi seuraavien lukujen valossa:

- Ohitusleikkaus konservatiiviseen hoitoon verrattuna
 - kolmen suonen taudissa 18 200 USD/QALY
 - vasemman sepelvaltimon yhteisen alkuosan (päärungon) taudissa 9 200 USD/QALY
- Pallolaajennus konservatiiviseen hoitoon verrattuna merkittävästi oireilevilla ahtautuneiden suonen määrästä riippumatta 8 700–10 200 USD/QALY

Yhden suonen taudissa pallolaajennus oli ohitusleikkaukseen verrattuna dominoiva eli sekä vaikuttavuudeltaan parempi että taloudellisesti edullisempi.

On huomioitava, että tässä katsauksessa referoidut tutkimukset ovat pääosin 1970–1980-luvuilta, ja tyyppipotilaana on pidetty 55-vuotiasta miestä. Tilanne ei ole välttämättä sama nykyään, kun hoidettujen potilaiden keski-ikä on korkeampi, vertailtavat hoitomuodot ovat kehittyneet huomattavasti ja hoitojen kustannuksetkin ovat muuttuneet.

Ohitusleikkausta ja pallolaajennusta on vertailtu keskenään monissa eri tutkimuksissa, ilman että hoitomuodoista olisi tehty formaalista taloudellista arviointia. Pääosa tutkimuksista on tehty monisuonitautissa, koska yhden suonen taudin hoidossa pallolaajennuksen asema on jo kauan näyttänyt selvältä. Eri julkaisujen

mukaan (Pocock 1995, Yock 2000, King 1994, Hamm 1994, RITA trial participants 1993, Goy 1994, CABRI trial participants 1995, Rodriguez 1993, Weintraub 2000) molempien toimenpidetyyppien jälkeen kuolleisuus on ollut samaa luokkaa, mutta pallolaajennuksen jälkeen on tarvittu enemmän uusintatoimenpiteitä. Lisäksi pallolaajennuksella hoidetuilla on yleensä ollut enemmän rintakipuoireita ja sen vuoksi enemmän lääkehoidon tarvetta.

Taloudelliselta kannalta arvioituna pallolaajennus on leikkausta edullisempi, vaikka uusintatoimenpiteidenkin kustannukset otetaan huomioon. Ensimmäisen seuranta vuoden jälkeen pallolaajennusryhmän kustannukset ovat olleet 50 % leikkausryhmän kuluista, kolmen vuoden kohdalla noin 80 %, ja pitkäaikaisseurannassakin pallolaajennus on ollut yleensä 5–15 % edullisempi. Todettakoon, että näissä laskelmissa on yleensä laskettu vain sairaanhoitokulut, eikä ole otettu huomioon sitä, että pallolaajennusryhmässä myös toimenpiteen jälkeinen sairausloman tarve on huomattavasti vähäisempi (leikatuilla 2–3 kk ja pallolaajennuksella hoidetuilla 1–2 viikkoa). Yhdessä amerikkalaisessa tutkimuksessa on otettu huomioon myös potilaalle sairastamisajalta koituneet ansionmenetykset, jotka olivat selvästi pienemmät pallolaajennuksella hoidetuilla.

Uusin vertailu (ARTS) on tehty modernien tekniikoiden välillä: kirurgiassa valtimosiirteet ja pallolaajennuksessa stentit. Tässäkin pallolaajennus osoittautui edullisemmaksi, ja lisäksi kuolleisuus oli leikatuilla hieman suurempi. Vuoden seurannan jälkeen kokonaiskustannukset pallolaajennusryhmässä olivat keskimäärin 10 680 euroa potilasta kohden ja leikkausryhmässä 13 645 euroa potilasta kohden (Serruys: kongressiesitys, Transcatheter Cardiovascular Therapeutics -kongressi, Washington 1999; Serruys 1999).

Stentin asennus on nykyään hyvin yleistä. Useimmissa länsimaissa 70–90 %:lle potilaista asennetaan stentti pallolaajennuksen yhteydessä, tai stentti asennetaan suoraan ilman edeltävää laajennusta pallokatetrilla (Ghosh 2000). Stentin asennus suoraan ilman edeltävää pallolaajennusta näyttää ainakin valituissa tapauksissa olevan turvallista ja säästävän aikaa, rahaa ja potilaan saamaa säderasitusta (Bri-guori 1999).

Stentit ovat ratkaisevasti parantaneet pallolaajennuksen onnistuneisuutta ja vähentäneet suonon uudelleenahautumistaipumusta, mutta silti suonon uudelleenahautuminen eli restenoosi on ongelma. Oireinen restenoosi kehittyy suonesta riippuen pelkällä pallolaajennuksella hoidetuista 20–30 %:lle ja stentillä hoidetuista 10–20 %:lle (Hannan 2000).

Englannissa hoitosuosituksia antava viranomainen NICE suosittelee stenttausta kaikissa tapauksissa, missä sepelvaltimon sisäläpimitta on tavanomainen (2,5–3,5 mm), ei erityisen pieni eikä suuri. Tästä suosituksesta vallitsee kardiologikunnassa vielä erimielisyyttä.

Kaikkein uusimmat tutkimustulokset (Serruys 2000, Anderson 2000) näyttävät selvästi puoltavan stenttien runsasta käyttöä. Serruysin julkaisussa DEBATE II -tutkimuksesta osoitetaan, että stentin asennus kaikille tuo merkittävästi paremman tuloksen sekä vähemmän komplikaatioita ja uusintahoitoja. Vuoden seurannan jälkeen siinä ryhmässä, jossa kaikille potilaille oli asennettu stentti, oli 93 % potilaista selvinnyt ilman uusintatoimenpidettä tai komplikaatiota, kun toisessa, vain erityisistä stentatussa ryhmässä vastaava osuus oli 84 %. Kokonaiskustannukset olivat selvästi pienemmät siinä ryhmässä, joka oli alun perin hoidettu stentillä (5 885 euroa vs. 6 573 euroa).

Stentin primaariasennuksen kustannus-vaikuttavuus verrattuna tavanomaiseen pallolaajennukseen yhden suonen taudissa on Yhdysvalloissa todettu hyväksi jo aiemmin (26 800 USD/LYS; Cohen 1993). Restenoosin hoito stentillä oli kustannus-vaikuttavuudeltaan huonompi.

Tutkittavana on monia erilaisia uusia lääkkeitä erittäviä stenttejä, joiden pitäisi estää suonen uudelleen ahtautumista. Näiden vaikutukset ja hyödyllisyys ovat vielä epäselviä, ja tutkimukset ovat vasta alussa. Sepelvaltimon sisäinen sädehoito eli brakyterapia on ehkä osittaisratkaisu stentin sisäiseen uudelleen ahtautumiseen (Leon 2001, Verin 2001). Tämän hoidon kustannus-vaikuttavuus on todettu hyväksyttäväksi diffuusin restenoosin hoidossa (Cohen: kongressiesitys, Transcatheter Cardiovascular Therapeutics-kongressi, Washington 2000).

Sydäninfarktin pallolaajennus on todettu useissa tutkimuksissa sekä lääketieteellisesti paremmaksi että kustannuksia säästäväksi liuotushoitoon verrattuna (Grines 1993, Weaver 1997, Stone 1997, Brodie 1998, Parmley 1999). Perusteellisessa teoreettisessa analyysissä (Lieu 1997) infarktin pallolaajennushoidon kustannukset laatupainotettua säästettyä elinvuotta (QALY) kohden olivat 12 000–20 000 USD eri mallinnusvaihtoehdoilla, kun otettiin huomioon mahdolliset päivystyksen käynnistämisestä johtuvat lisäkustannukset ym. Optimitilanteessa sairaalassa pitäisi olla yli 200 infarktipotilasta vuodessa ja ennestään angiolaboratorio, tai ainakin laboratoriolle pitää olla muutakin käyttöä kuin vain infarktien hoito. Jos nämä kriteerit eivät täyty, tulee hoito kohtuuttoman kalliiksi.

Kustannus-vaikuttavuustutkimuksista suurin osa on tehty Yhdysvalloissa, missä terveydenhuoltojärjestelmä ja sen rahoitus poikkeavat suomalaisesta. On vaikea arvioida, minkä verran tämä ero vaikuttaa tulosten pätevyyteen Suomen oloissa.

6. SEPELVALTIMOTAUDIN AJANMUKAINEN INVASIIVINEN TUTKIMUS JA HOITO

6.1 Vakaassa vaiheessa olevan sepelvaltimotaudin invasiivinen hoito

Edellisessä suomalaisessa arviossa 1990-luvun alussa (Idänpään-Heikkilä ja Stake-sin asiantuntijaryhmä 1994) esitettiin sepelvaltimotaudin riittävän hoidon vaativan 2 600–2 800 varjoainekuvausta, 600–800 pallolaajennusta ja 600–800 ohitusleikkausta miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Viime vuosina sekä kotimaisessa että kansainvälisessä kirjallisuudessa on puhuttu suuremmista tarvearvioista. Yleisimmin viime aikoina esitetty arvio on 3 000 varjoainekuvausta, 1 000 pallolaajennusta ja 1 000 ohitusleikkausta miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Toimenpidetarve riippuu taudin yleisyydestä maassa tai hoitavan yksikön vastuualueella.

Kun edellinen suomalainen arvio tehtiin, akuutisti sairastuneita potilaita ei yleensä kuvattu eikä hoidettu välittömästi, koska tätä pidettiin jopa vaarallisena potilaalle. Tässä suhteessa tilanne on muuttunut, minkä vuoksi tässä raportissa on käsitelty erikseen vakaassa vaiheessa olevan sepelvaltimotaudin hoito ja akuuttitilanteiden hoito.

Aiemmin arvioitu ohitusleikkaustarve kattanee lähes nykyisen kokonaistarpeen, mutta pallolaajennusten kokonaistarve on nykykäsityksen mukaan suurempi kuin aiemmin arvioitu. Yleensä katsotaan, että pallolaajennuksia tarvitaan 1,5–1,8-kertainen määrä ohitusleikkauksiin nähden. Erityisesti akuuttivaiheessa olevia potilaita hoidetaan nykyään pallolaajennuksella paljon enemmän kuin ohitusleikkauksella.

Koska yhä suurempi osa potilaista kuvataan ja hoidetaan jo akuuttivaiheessa, ei vakaassa vaiheessa oleville potilaille tarvitse tehdä tutkimuksia ja hoitoja niin paljon kuin aiemmin arvioitiin. Vaikuttaa siltä, että 2 000 sepelvaltimokuvausta miljoonaa asukasta kohden riittää vakaassa vaiheessa olevien potilaiden tutkimiseen. Näistä potilaista 40 % ei tarvitse mitään invasiivista hoitoa, ja invasiivisesti hoidettavilla pallolaajennusten ja ohitusleikkausten suhde on 3:2. Tämän mukaan vakaassa vaiheessa olevien potilaiden hoitoon tarvittaisiin 720 pallolaajennusta ja 480 ohitusleikkausta miljoonaa asukasta kohden vuodessa.

6.2 Epästabiili rintakipu

Epästabiili angina pectoris eli UAP on laaja kirjo oirekuvia, joita yhdistää sydänperäiseksi sopivan rintakivun esiintyminen vaihtelevasti eri tilanteissa ja kivun ilmaantumisen jo pienessäkin rasituksessa. Epästabiilin rintakivun hankalin alaryhmä on leporintakipu.

Kardiologijärjestöt sekä Euroopassa (European Society of Cardiology, ESC; Bertrand 2000) että Yhdysvalloissa (American College of Cardiology, ACC/ American Heart Association, AHA; Braunwald 2000) ovat syksyllä 2000 julkaisseet omat uudet suosituksensa epästabiliin rintakivun hoidosta. Suosituksissa pidetään sepelvaltimokuvausta ja sen perusteella annettavaa invasiivista hoitoa (pallolaajennus tai ohitusleikkaus) usein perusteltuna epästabiliia angina pectorista sairastavalla potilaalla. Väliön tai kiireinen invasiivinen tutkimus ja hoito on perusteltua erityisesti niillä potilailla, joilla on EKG:ssä näyttö sydänlihaksen hapenpuutteesta, matala verenpaine sydämen huonosta pumppauskyvystä johtuen, sydämen vajaa-toiminta, sydänlihaksen hapenpuutteesta johtuvia rytmihäiriöitä tai verikokeissa merkit sydänlihaskauriosta eli troponiinipitoisuus veressä on koholla.

FRISC II (FRISC II Investigators 1999) ja TACTICS (Cannon: kongressiesitys, American Heart Association-kongressi, New Orleans 2000) -tutkimukset ovat varmistaneet aktiivisen linjan edut UAP:ssa. Kummassakin tutkimuksessa verrattiin toisiinsa kahta hoitomuotoa. Toisessa ryhmässä kaikille potilaille tehtiin varjoainokuvaus ja hoito ratkaistiin sen perusteella. Toisessa ryhmässä varjoainokuvaus tehtiin vain hankalien oireiden perusteella ja potilaat pyrittiin ensi sijassa hoitamaan modernilla lääkehoidolla. FRISC II -tutkimuksessa oli 2 457 potilasta ja TACTICS-tutkimuksessa 2 220. Molemmista tutkimuksista kuvattiin aktiivisessa ryhmässä lähes kaikki potilaat nopeasti; FRISC-tutkimuksessa 5–7 päivän kuluttua ja TACTICS-tutkimuksessa 4–48 tunnin kuluttua. Harkinnanvaraisessakin ryhmässä kuvattiin noin puolet potilaista.

Kummassakin tutkimuksessa siinä ryhmässä, jossa kaikille tehtiin kuvaus ja useimmille pallolaajennus, tulos oli parempi. Puolen vuoden (TACTICS) ja vuoden (FRISC II) seurannassa kuolemien, sydäninfarktien ja uusien sairaalahoitojen yhteismäärä oli aktiivisesti hoidetulla ryhmällä selvästi pienempi. Suurin hyöty koitui uusien sairaalahoitojen välttämistä. Esimerkiksi FRISC-tutkimuksessa uusien sairaalahoitajaksojen absoluuttinen vähennys oli 20 % ja suhteellinen riski aleni 35 %. Kuolleisuuden ja uusien infarktien väheneminen oli pienempi. FRISC-tutkimuksessa oli kuolemien ja sydäninfarktien yhteismäärä aktiivisesti hoidetussa ryhmässä 10,4 % ja konservatiivisesti hoidetussa ryhmässä 14,1 % vuoden seurannan jälkeen. Vastaavat luvut TACTICS-tutkimuksessa olivat 7,3 % aktiiviryhmässä ja 9,5 % konservatiivisen hoidon ryhmässä puolen vuoden seurannan jälkeen. FRISC-tutkimuksessa aktiivisella hoidolla säästyivät kaksi henkeä ja estyi kaksi sydäninfarktia ja 20 sairaalahoitoa jokaista sataa potilasta kohti. Toisaalta aktiivihoitoryhmässä tehtiin sataa potilasta kohden 21 pallolaajennusta ja 15 ohitusleikkausta enemmän kuin perinteisen hoidon ryhmässä (Wallentin 2000). Hyöty hoidosta kohdentuu siihen alaryhmään, jossa on selvät merkit sydänlihaksen hapenpuutteesta (EKG-muutokset ja koholla oleva troponiinipitoisuus). Tässä alaryhmässä saatiin haitallisten tapahtumien (kuolema, sydäninfarkti tai uusi sairaalahoito) riski putoamaan alle puoleen aktiivisella hoidolla.

Eri tutkimuksissa kaikista UAP-potilaista 30–50 % on ollut sellaisia, joilla on sekä hapenpuutteeseen viittaavat EKG-muutokset että koholla oleva troponiini. Näiden tutkimustulosten ja nykyisten suositusten mukaan tällaiset potilaat tulee kuvata muutaman vuorokauden sisällä. Nopeasti suoritettu kuvaus ja hoito näyttävät tuovan parhaan tuloksen.

Akuuttivaiheessa varjoainekuvatuista potilaista yleensä 80–90 % on tarvinnut invasiivista hoitoa pallolaajennuksella tai leikkauksella. Hoidetuista 60–70 % on hoidettu pallolaajennuksella ja 30–40 % ohitusleikkauksella. Akuuttivaiheessa kuvattujen lisäksi lähes saman verran, 20–30 %, akuutisti sairaista potilaista on jou-

duttu kuvaamaan melko pikaisesti tilanteen rauhoituttua, koska jatkoselvityksissä on todettu sydänlihaksen hapenpuute pienessäkin rasituksessa, mikä yleensä viittaa tiukkaan sepelvaltimoahtautumaan.

Suomessa on vuosittain yli 24 000 sairaalahoitojaksoa rintakivun vuoksi (yli 4 000/ miljoona asukasta/ vuosi). Potilaista valtaosa sairastaa epästabiliia angina pectorista. Nykysuositusten mukaan näistä potilaista 30–50 %:lle olisi tehtävä varjoainekuvaus aivan akuuttivaiheessa. Lisäksi lähes saman suuruinen joukko tarvitsee kuvauksen ennen sairaalasta kotiin pääsyä. Tämä merkitsee sitä, että äkillisesti sairastuneita sepelvaltimokuvausta tarvitsevia potilaita olisi noin 2 000 miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Vain pieni osa potilaista on sellaisia, joilla on ennestään rintakipuoireisto, joka olisi jo edellyttänyt kuvausta. Suurin osa näistä potilaista on ollut oireettomia tai vähäoireisia ennen akuuttia tilannetta.

Ilman invasiivista hoitoa 3–5 % epästabiliia angina pectorista sairastavista potilaita menehtyy muutamassa kuukaudessa, noin 10 % saa sydäninfarktin, ja lisäksi 20 % joutuu uudelleen sairaalahoitoon rintakivun vuoksi (Collinson 2000). Muiden oireilu rauhoittuu lääkkeillä muutamassa kuukaudessa.

6.3 Akuutti sydäninfarkti

Laajan uhkaavan sydäninfarktin nykyhoito Suomessa on laskimonsisäinen liuotushoito. Tämä hoitomuoto osoitettiin 80-luvun aikana laajoissa tutkimuksissa selvästi perinteistä hoitoa paremmaksi (GISSI 1986, ISIS-2 1988, GUSTO 1993). Näissä tutkimuksissa valtaosa potilaista oli keski-ikäisiä miehiä, mikä silloin olikin sydäninfarktipotilaiden tyyppi-ikä. Eräissä tutkimuksissa on näyttöä siitä, että tapahtumapaikalla ennen sairaalaan kuljettamista annettu hoito on parempi kuin vasta sairaalassa aloitettu hoito, koska näin hoito saadaan annettua nopeammin (Weaver 1993, Grijseels 1995, Morrison 2000). Liuotushoidon hyöty tavanomaiseen hoitoon verrattuna on selvä alle 65-vuotiailla, mutta hyöty vähenee iän myötä, ja yli 75-vuotiailla kuolleisuus on jopa suurempi liuotushoidossa kuin perinteisessä hoidossa (Thiemann 2000, Berger 2000, White 2000).

Viimeisten kymmenen vuoden aikana on pallolaajennus osoittautunut vielä paremmaksi kuin liuotushoito (Grines 1993, Weaver 1997, Kastrati 2000, Schömig 2000). Kuolleisuus on pallolaajennushoidossa sekä alkuvaiheessa että pitkällä tähtäimellä pienempi. Myös myöhempien sairaalahoitojen tarve sydäntaudin vuoksi on vähäisempi pallolaajennuksella hoidetuilla. Uusia infarkteja tulee kummankin hoidon jälkeen yhtä paljon. Jopa potilaan kuljetus toiselle paikkakunnalle pallolaajennushoitoa varten tuntuu olevan turvallista. Tsekinmaassa tehdyssä PRAGUE 1-tutkimuksessa (Widimsky: kongressiesitys, European Society of Cardiology-kongressi, Barcelona 1999) potilaita kuljetettiin jopa 75 km. Tällöinkin pallolaajennuksella saatiin parempi tulos kuin tapahtumapaikkakunnalla annetulla liuotushoidolla.

Oireiden alkamisen ja hoitoon pääsyn välisen ajan pidentyessä komplikaatioiden määrä liuotushoidossa lisääntyy eksponentiaalisesti ja pallolaajennuksessa lineaarisesti. Jos kivun alusta on alle kaksi tuntia, on eri hoitojen jälkeinen kuolleisuus suunnilleen sama, liuotushoidossa 5 % ja pallolaajennuksessa 4 %. Jos kivun alusta hoitoon pääsyyn kuluu 4–6 tuntia, on kuolleisuus pallolaajennuksen jälkeen neljäsosa liuotushoidon saaneisiin verrattuna (20 % liuotushoidossa ja 5 % pallolaajennushoidossa; Suryapranata: kongressiesitys, European Society of Cardiology

-kongressi, Amsterdam 2000). Pallolaajennuksen suorittamiseen on siis enemmän aikaa kuin liuotushoidon aloitukseen. Arvioiden mukaan pallolaajennus voi tapahtua jopa 90 minuuttia myöhemmin kuin liuotushoito, ja silti tulos on parempi.

Pallolaajennuksen tekijän tulee olla kokenut, jotta toiminta olisi tuloksekasta (Majid 2000). Pallolaajennus kannattaa ainakin ensimmäisten kuuden tunnin ajan oireiden alusta, ehkä pidempäänkin, jos uhkaava infarkti ei ole vielä täysin kehittynyt, vaan potilaan oireet jatkuvat, ja EKG:n perusteella infarktilueella on vielä elävää sydänlihaskudosta. Tutkimusten mukaan pallolaajennuksesta saatava hyöty säilyy liuotushoitoa parempana ainakin viisi vuotta. Lisäksi kokonaiskustannukset tällä ajanjaksolla jäävät pallolaajennushoidolla pienemmiksi, koska myöhempiä sairaalahoitoja ja toimenpiteitä tulee alun perin pallolaajennuksella hoidetuille vähemmän (de Boer 1995, Zijlstra 1996 ja Zijlstra 1999).

Kansanterveyslaitoksen tilastojen mukaan Suomessa on sydäninfarktin vuoksi vuosittain noin 13 000 sairaalahoitajaksoa, mikä merkitsee noin 2 500 hoitajaksoa miljoonaa asukasta kohden. Lisäksi merkittävä osa infarktipotilaista kuolee edelleen infarktin ensi hetkinä äkillisesti ehtimättä edes pyytää apua. Osa uhkaavista infarkteista on niin pieniä, että liuotushoito ei ole edes tarpeen, mutta suuri osa on sellaisia, joissa suonen avaaminen liuotuksella tai pallolaajennuksella hyödyttää potilasta ja vähentää kuoleman riskiä sekä myöhempiä infarktin seurauksista johtuvia oireita.

Pääkaupunkiseudulla kertyneen kokemuksen perusteella liuotushoitoa sydäninfarktiinsa saa noin 500 potilasta miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Tämän lisäksi pallolaajennuksella voitaisiin hoitaa myös joitakin sellaisia potilaita, joita ei voida vuotovaaran vuoksi hoitaa liuotushoidolla. Noin puolet suomalaisista asuu enintään yhden tunnin matkan päässä jostakin nykyisestä invasiivisen kardiologian yksiköstä. Näiden alueiden infarktipotilaat olisi siis periaatteessa mahdollista hoitaa välittömällä pallolaajennuksella. Tämä merkitsisi koko maan väestöön suhteutettuna 250 pallolaajennuksella hoidettavaa potilasta miljoonaa asukasta kohti vuodessa.

7. INVASIIVISEN TOIMINNAN JÄRJESTÄMISEN EDELLYTYKSET

7.1 Potilasturvallisuus

Pallolaajennus ja ohitusleikkaus ovat vaativia toimenpiteitä, joita ei voida tehdä missä tahansa. Tekijältä vaaditaan riittävä koulutus ja kokemus. Lisäksi sairaalan toiminnan tällä alalla tulee olla kyllin laajaa, jotta koko hoitoon osallistuva henkilökunta saa tarvittavan koulutuksen ja pystyy jatkuvasti ylläpitämään riittävää taitotasoa. Viime vuosina on kannettu erityistä huolta pallolaajennustoiminnan laadusta, koska näitä toimenpiteitä on monessa maassa alettu tehdä hyvin pienissäkin sairaaloissa, joissa ei ole sydänkirurgista toimintaa. Asiaa on tutkittu runsaasti: sekä yksittäisen lääkärin että koko toimintayksikön vuosittaisen toiminnan ja hoitokomplikaatioiden määrän välillä näyttää olevan selvä käänteinen yhteys (Kimmel 1995, Ellis 1997, Hannan 1997, Jollis 1997). Tämän pohjalta on sekä Yhdysvalloissa (American College of Cardiology ja American Heart Association) että Euroopassa (British Cardiac Society ja British Cardiovascular Intervention Society; European Society of Cardiology), annettu viime vuosina ammattikunnan omia laatusuosituksia [British Cardiac Society (BCS) and British Cardiovascular Intervention Society (BCIS) Working Group on Interventional Cardiology 1996; Study Group Clinical Issues, Working Group Coronary Circulation, of the European Society of Cardiology 1996; Ryan 1993; Hirshfeld 1998].

Pallolaajennustoimintaa koskevat suositukset ovat useimmista keskeisistä asioista yksimielisiä:

- Yksikköä kohti on tehtävä vähintään 200 ja mieluummin yli 400 ja tekijää kohti vähintään 75–100 pallolaajennusta vuodessa.
- Koulutusvaiheessa kardiologin on tehtävä itsenäisesti mutta valvotusti vähintään 150 pallolaajennusta, ennen kuin hän voi ryhtyä toimimaan täysin itsenäisesti.
- Kouluttavan kardiologin on täytynyt tehdä pallolaajennuksia vähintään viiden vuoden ajan ja tehdä niitä ainakin 100 vuodessa koko ajan, jotta hän voi toimia kouluttajana.
- Sydänkirurgia omassa sairaalassa on erittäin suositeltava, mutta ei kuitenkaan välttämätön.
- Aortan vastapulsaattori on tarpeen ja sopimus hätäkirurgian järjestämisestä välttämätön.
- Teho-osasto ja anestesiologin palvelut on oltava aina käytettävissä.
- Toimenpiteen tehnyt tai vastaavan tasoinen kardiologi on oltava saatavilla toimenpidettä seuraavan vuorokauden ajan.
- Niissä yksiköissä, joissa ei ole sydänkirurgiaa, tulee toimintaa rajata niin, että päivystyspotilaat ja muut huonokuntoiset sekä riskipotilaat lähetetään muualle hoidettaviksi.

On huomattava, että haitallisten seuraamusten ero suurten (yli 400 toimenpidettä/vuosi) ja keskikokoisten (200–400 toimenpidettä/vuosi) yksikköjen välillä on pieni. Suurin ero komplikaatioiden määrissä tulee esiin vasta pienissä, alle 200 toimenpidettä vuodessa tekevissä yksiköissä (Kimmel 1995, Jollis 1997).

Viime aikoina lisääntyneen stenttien käytön on arveltu helpottavan toimenpidettä niin paljon, että vähemmälläkin kokemuksella päästäisiin hyvään tulokseen. Tutkimustulosten mukaan komplikaatioita on edelleen enemmän niissä keskuksissa ja niillä lääkäreillä, joille toimenpiteitä kertyy vähän (McGrath 2000).

Viime vuosina julkaistuissa tutkimuksissa pallolaajennuspotilaista vain 1–2 % on joutunut kiireiseen ohitusleikkaukseen komplikaation vuoksi. Kaikkein uusimmissa selvityksissä näiden potilaiden osuus on ollut enää 0,3–0,4 % (Svenskt register för coronar angioplastik 1997 ja 1998, Muhlberger 1999).

Maailmalla toimii yhä yleisemmin PTCA-keskuksia, joilla ei ole sydänkirurgista toimintaa. Huolimatta ammattikunnan virallisten kannanottojen kriittisyydestä viranomaiset monissa maissa ovat antaneet luvan pallolaajennustoimintaan myös tällaisissa sairaaloissa. Linjaukset tässä asiassa ovat hyvin erilaisia Euroopan eri maissa.

7.2 Kustannukset ja taloudellisuus

Yhden sydänkatetrointi- ja kuvauslaboratorion laitteiston hankintahinta kaikkine tarvittavine valvontalaitteineen on tällä hetkellä 4,5–5 miljoonaa markkaa. Tämän lisäksi tulevat tilan rakennuskustannukset, jotka ovat helposti 1–2 miljoonaa markkaa. Laitteen käyttöikä on noin kymmenen vuotta. Kymmenen vuoden poistoajalla ja 10 %:n korolla tulee laboratorion kiinteiksi kuluiksi 730 000–810 000 markkaa vuodessa laitteiston osalta. Tähän on lisättävä huoltokulut, jotka ovat 150 000–250 000 markkaa vuodessa laitteiston iästä riippuen, sekä tilakustannukset 100 000–200 000 mk (30 vuoden pitoaika, 10 %:n korko). Jos laboratoriossa tehdään vuosittain 500 diagnostista ja hoidollista toimenpidettä, tulee kiinteiksi kuluiksi noin 2 200 mk toimenpidettä kohti. Tuhannella vuosittaisella toimenpiteellä ovat kiinteät kulut 1 100 mk ja kahdella tuhannella toimenpiteellä noin 550 mk toimenpidettä kohti.

Kiinteiden kustannusten osuuden minimoimiseksi kannattaa kunkin sydänkatetri-saatiolaboratorion käyttöaste optimoida. Yleensä uushankintoja perusteltaessa on lähdetty siitä, että laboratoriossa tulee tehdä vähintään 1 000 toimenpidettä vuodessa, jotta kiinteät kulut toimenpidettä kohden eivät muodostu liian suuriksi. Tehtyjen selvitysten perusteella (julkaisemattomia tietoja eri maista) normaalissa yksivuorotyössä perustyöajalla pystytään yhdessä laboratoriossa tekemään 1 500 toimenpidettä ja hyvillä järjestelyillä jopa 1 900 toimenpidettä vuodessa riippuen toimenpidetyypistä. Näissä esimerkeissä on ajateltu laboratoriota, joka keskittyy sepelvaltimotaudin tutkimukseen ja hoitoon, jolloin toimenpiteet ovat sepelvaltimokuvauksia ja pallolaajennuksia. Sellaisessa laboratoriossa, jossa tehdään elektrofysiologisia tutkimuksia tai asennetaan tahdistimia, jää vuosittainen toimenpidemäärä pienemmäksi pidempien toimenpideaikojen vuoksi.

Toimenpiteessä käytettävän suonireitin (ranne, reisivaltimo) valinta sepelvaltimokuvauksessa ja pallolaajennuksessa vaikuttaa toimenpiteen kestoon, jälkihoidon tarpeeseen ja kotiutuksen nopeuteen. Ranteessa olevan väärtinävaltimon käyttö

näyttäisi säästävän aikaa, kunhan toimenpiteen tekijä on tottunut tämän valtimoreitin käyttöön (Mann 1996).

Yhä suurempi osa diagnostisista tutkimuksista suoritetaan polikliinisesti, ja myös yksinkertaiset suunnitellut pallolaajennukset voidaan suorittaa siten. Toinen mahdollisuus toiminnan tehostamiseen on kuvauksen ja pallolaajennuksen tekeminen samalla kertaa. Useiden selvitysten mukaan diagnostisen ja hoidollisen toimenpiteen yhdistäminen säästää sekä aikaa että rahaa ja pienentää potilaan saamaa sädeannosta (O'Keefe 1991, Adele 1998, Panchamukhi 2000). Euroopan kardiologiseuran työryhmä onkin suositellut toimenpiteiden yhdistämistä, silloin kun pallolaajennuksen indikaatio ja suoritustapa on selvä (Study group 1996). Tässä suosituksessa kiinnitettiin erityistä huomiota pallolaajennuksen tekijän kokemukseen ja mahdollisuuteen neuvotella toisen kardiologin ja tarvittaessa myös sydänkirurgin kanssa ennen toimenpidepäätöksen tekemistä.

Varhaisen invasiivisen toiminnan taloudellinen hyöty äkillisten tautikohtausten hoidossa perustuu ennen kaikkea siihen, että pallolaajennus lyhentää potilaan sairaalahoitoaikaa merkittävästi. Tämä pätee sekä epästabiiilissa rintakivussa että sydäninfarktissa.

7.3 Laboratorioiden erikoistuminen

Isoissa keskuksissa, kuten Suomen yliopistosairaaloissa, ollaan menossa siihen, että eri sydänkatetrisaatiolaboratoriot optimoidaan erilaisia toimenpiteitä varten. Tällöin vältytään ylimääräisiltä laiteinvestoinneilta ja isokokoisten tutkimus- ja hoitolaiteiden siirtämiseltä laboratorion toiseen. Tyypillisesti elektrofysiologisia tutkimuksia ja katetriablaatioita varten tarkoitettuja laboratoriot on eriytetty muusta toiminnasta, ja joissakin keskuksissa myös tahdistinasennuksiin tarkoitettuja laboratoriot ovat erillisiä. Tällainen erikoistuminen on järkevää, jos kutakin toimenpidetyyppiä on niin paljon, että se työllistää kokonaisen laboratorion. Pienemmissä kardiologisissa keskuksissa, kuten keskussairaaloissa, samassa laboratoriossa tehdään varjoainekuvausten ja pallolaajennusten ohella myös tahdistinasennuksia, sydänlihaskoepalojen ottoja, läppäpotilaiden katetrisaatioita ym.

7.4 Päivystysjärjestelyt

Akuuttien sepelvaltimotautikohtausten aktiivinen hoito edellyttää päivystysjärjestelyjä siten, että invasiivisia kardiologisia toimenpiteitä voidaan tehdä myös normaalin työajan ulkopuolella. Esimerkiksi Ruotsin kahdestatoista pallolaajennuskeskuksesta seitsemässä on ympärivuorokautinen päivystys. Suomessa on virallisesti vain yhdessä sairaalassa viikonloppuisin päivystys; kaikki muu päivystysajan toiminta perustuu vapaaehtoisjärjestelyihin.

Epästabiilin angina pectoriksen aktiivinen hoito edellyttää, että sepelvaltimokuvaus ja tarvittaessa pallolaajennus pystytään tekemään 12–24 tunnin kuluttua tutkimus- ja hoitotarpeen ilmaantumisesta potilaan voinnista ja oireista riippuen. Mikäli yksikössä aiotaan hoitaa sydäninfarkteja pallolaajennuksella, on päivystys järjestettävä niin, että sydänkatetrisaatiolaboratorio on käyttökunnossa puolen tunnin sisällä tarpeen ilmaantumisesta. Tämä voi edellyttää päivystyksen järjestämistä jatkuvana sairaalapäivystyksenä.

Toimiva invasiivisen kardiologian päivystys tarvitsee kussakin työvuorossa vähintään yhden pallolaajennustaitoisen lääkärin ja kaksi tai kolme hoitajaa. Päivystysjärjestelyjä suunniteltaessa on otettava huomioon myös henkilökunnan riittävyys liiallisen työrasituksen välttämiseksi. Tarvittaessa useampi keskus voi huolehtia yhdessä päivystyksen käytännön järjestelyistä. Kaikkia, vaikeitakin potilaita myös päivystyksenä hoitavassa yksikössä tulee olla riittävät valvonta- ja tehohoitomahdollisuudet sekä anestesiologin ja sydänkirurgin apu aina saatavilla.

On kuitenkin muistettava, että kaikkein huonokuntoisimpia potilaita, jotka hyötyisivät nopeasta hoitoon pääsystä eniten, ei voida kuljettaa pitkälle. Suurin hyöty nopeasta invasiivisesta hoidosta saadaan sydäninfarktin pallolaajennuksella ja erityisesti sydänperäisessä shokissa olevien potilaiden hoidolla (Hochman 2001). Muun muassa Ruotsin valtakunnallisissa tilastoissa ei epästabiliia tautia sairastavien potilaiden pallolaajennuksiin liittynyt enempää sydänkirurgian tarvetta kuin elektiviisiinkään toimenpiteisiin (Svenskt Register för Coronar Angioplastik 1997 ja 1998). On myös tutkimusnäyttöä siitä, että paikallissairaalassa suoritettu varhainen invasiivinen hoito epästabiliissa taudissa on potilaalle parempi ratkaisu kuin yritys vakauttaa tilannetta pitkään lääkkein (Michalis 2000).

7.5 Laadun seuranta

Tällä hetkellä Suomessa vain muutamassa kardiologisessa keskuksessa on kunnollinen atk-pohjainen toimenpiderekisteri, ja nämäkin ovat keskenään erilaisia. Esimerkiksi Ruotsissa on jo lähes kymmenen vuotta toiminut sairaaloiden yhteisesti ylläpitämä valtakunnallinen rekisteri, Svensk Register för Coronar Angioplastik, jonka vuosiraportit ovat luettavissa Ruotsin sosiaalhallituksen kotisivuilta internetosoitteessa <http://www.sos.se/mars/>.

Toiminnan laadun jatkuva seuranta on välttämätöntä sekä kussakin yksikössä että myös laajemmalti. Valtakunnallisesti tulee sopia rekisteröitävistä asioista ja tiedon keruusta niin, että kunkin yksikön ja jokaisen toimenpiteitä tekevän lääkärin toiminnan laatua ja tuloksellisuutta pystytään seuraamaan ja vertaamaan muihin sekä alueellisesti että valtakunnan tasolla.

Laadun seurantaan kuuluu myös kunkin toimenpidetyypin lääketieteellisen onnistuneisuuden ja taloudellisen vaikuttavuuden arviointi. Muun muassa eri suonissa ja eri paikoissa olevien ahtaumien uudelleen ahtautumisen todennäköisyys pallolaajennuksen jälkeen on erilainen, mikä voi vaikuttaa valintaan pallolaajennuksen ja ohitusleikkauksen välillä eri potilailla.

7.6 Pienten yksiköiden erityiskysymykset

Pienten yhden laboratorion kardiologisten yksiköiden toiminnan varmistaminen voi edellyttää erityisjärjestelyjä. Kansainvälisten kokemusten ja suositusten perusteella voidaan asettaa tietynlaiset reunaehdot tällaiselle yksikölle:

- Yksikössä tulee olla vähintään kolme kardiologia, jotka pystyvät tekemään sepelvaltimokuvauksia, pallolaajennuksia ja tahdistinasennuksia. Kolme kardiologia tarvitaan yhden kuvauslaboratorion täysipäiväiseen käynnissä pitämiseen, kun on otettava huomioon myös muut potilaiden tutkimiseen ja hoitoon liittyvät tehtävät sekä säderasitus.

- Minimissään tällaisessa yksikössä tulee tehdä vuosittain tuhat toimenpidettä toiminnan taloudellisuuden turvaamiseksi.
- Henkilöstön jatkuvan koulutuksen ja perehdytyksen vuoksi tulee tällaisten pienten yksiköiden järjestää henkilöstön vaihtoa suurten yksiköiden kanssa, esimerkiksi niin, että pienen yksikön henkilöstö tai ainakin lääkärit osallistuvat suuremman yksikön päivystystoimintaan.
- Erityisesti pienen yksikön laadun turvaamiseksi tulee järjestää konsultatiomahdollisuudet esimerkiksi telelääketieteen avulla lähimmän suuren keskuksen kanssa.
- Pienen yksikön sairaalassa ei yleensä ole sydänkirurgista yksikköä. Tällöin tulee olla kirjallinen sopimus jonkin sydänkirurgisen keskuksen kanssa komplikaatioiden hoitamisesta.
- Toimiva teho-osasto ja riittävä jatkuvasti saatavilla oleva anestesiologinen tietotaito ovat välttämättömiä.
- Pienen ilman sydänkirurgiaa toimivan yksikön tulee pidättäytyä hankalimpien ja riskialtimpien potilaiden hoitamisesta ja ohjata nämä isompaan keskuksen, missä on jatkuva kardiologinen ja sydänkirurginen päivystys. Erityisesti epästabiliia angina pectorista sairastavien potilaiden kohdalla on oltava varovainen ja pyrittävä keskittämään heidän hoitonsa suurempiin keskuksiin. Toisaalta on muistettava keskitystä ja hajautusta pohdittaessa, että äkillisesti sairastuneet potilaat ovat usein niin huonokuntoisia, että heitä ei voi kuljettaa pitkälle. Tällaiset potilaat yleensä hyötyisivät eniten nopeasta hoitotoimenpiteestä.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Työryhmän johtopäätökset perustuvat edellä esiteltyihin tilasto- ja rekisteritietoihin, kirjallisuudesta kerättyihin tutkimustuloksiin ja kansainvälisiin suosituksiin sovellettuina Suomen oloihin ja väestömäärään. Luettavuuden parantamiseksi perusteluja ja kirjallisuusviitteitä ei ole enää toistettu, vaan ne löytyvät edeltävistä luvuista.

8.1 Yleiskuva

Ennakoitu sepelvaltimotaudin sairaalahoidon tarpeen voimakas kasvu Suomessa perustuu väestön ikääntymiseen ja nykyiseen hoitokäytäntöön. Yksi tämän raportin keskeinen tarkoitus on arvioida keinoja, joilla sairaalahoidon tarpeen kasvua voidaan rajoittaa. Aktiivinen suhtautuminen sepelvaltimotautiin ja sen äkillisten ilmentymien hoitaminen invasiivisesti näyttää olevan – tehostetun vaaratekijöihin vaikuttamisen ohella – ainoa mahdollisuus hillitä sairaalahoidon kasvua. Puuttamalla varhain taudin äkillisiin ilmentymiin vähennetään kuolleisuutta ja vältetään myöhempiä sairaalahoitoja.

Vakaassa vaiheessa olevaa vaikeaa sepelvaltimotautia on Suomessa jo vuosikymmeniä hoidettu invasiivisin keinoin ohitusleikkauksella ja pallolaajennuksella. Ohitusleikkauksia on tehty 70-luvulta saakka ja pallolaajennuksia 80-luvun puolivälistä. Molempien toimenpiteiden määrät ovat lisääntyneet viime vuosiin saakka. Aivan viimeisimpinä vuosina ohitusleikkausten määrä ei ole enää kasvanut, mutta pallolaajennusten määrä on lisääntynyt edelleen nopeasti. Monisuonitautia sairastavista yhä suurempi osa hoidetaan nykyään pallolaajennuksella, ei enää ohitusleikkauksella.

Tärkeimpiä syitä pallolaajennusmäärien lisääntymiseen viime vuosina ovat olleet uudet tutkimustulokset, joiden mukaan myös sepelvaltimotaudin äkillisiä ilmentymiä eli epästabiliia angina pectorista ja akuuttia sydäninfarktia kannattaa hoitaa invasiivisesti. Tämä säästää ihmishenkiä, lyhentää sairaalahoitoaikoja ja vähentää potilaiden uusia sairaalahoitoja. Tämä kaikki puolestaan merkitsee kustannussäästöä, joka kompensoi toimenpiteiden määrän kasvusta aiheutuvia lisäkustannuksia.

Ohitusleikkausten määrä Suomessa on väestöpohjaan suhteutettuna lähellä Euroopan huipputasoa. Pallolaajennuksia tehdään sen sijaan paljon vähemmän kuin useimmissa länsimaissa, vaikka sepelvaltimotauti on meillä yleisempi. Pallolaajennuksia tehdään vähemmän kuin ohitusleikkauksia, vaikka nykykäsityksen mukaan ohitusleikkaus raskaampana toimenpiteenä kuuluisi varata vain niille potilaille, joita ei voida auttaa pallolaajennuksella. Pallolaajennusten ja ohitusleikkausten määrien suhteen tulisi olla 1,5–1,8, kun se Suomessa on alle 1,0.

Kirjallisuuden valossa molemmilla hoitomuodoilla on selkeästi oma paikkansa, ja niistä on selvää lääketieteellistä hyötyä monille potilasryhmille. Taloudelliseltakin kannalta katsottuna nämä toimenpiteet ovat nykyindikaatioilla vähintäänkin hyväksyttäviä. Hoitojen kustannukset säästettyä elinvuotta kohden ovat samaa tasoa

– tai usein jopa pienemmät – kuin monien yleisesti hyväksytyjen hoitomuotojen kustannukset muiden sairauksien hoidossa.

Edellä kuvattu invasiivisen kardiologian lisäys merkitsee huomattavia lisäkustannuksia. Työryhmä ei arvioinut kokonaiskustannusten lisäystä, koska se riippuu paljolti päivystysjärjestelyistä ja suhtautumisesta akuutin infarktin pallolaajennushoitoon. Vaikuttaa ilmeiseltä, että ainakin osa lisääntyvistä invasiivisen toiminnan kustannuksista säästetään toisaalla, koska näillä toimenpiteillä pystytään rajoittamaan ennustettua sairaalahoitajaksojen lisätarvetta sepelvaltimotaudin hoidossa ja lyhentämään hoitajaksojen pituutta. Selvityksessä ei ole pyritty vertaamaan tämän investoinnin vaikuttavuutta vastaavaan panostukseen muualle terveydenhuollon sektorille tai sen ulkopuolelle.

8.2 Toimenpidekardiologian määrälliset tarpeet lähivuosina

Tarvetta laskettaessa on kaavamaisesti jaoteltu sepelvaltimotaudin kulku kolmeen eri osaan. Pääjakona on vakaasti vain rasituksessa oireileva tauti ja potilaan tilan äkilliset muutokset. Jälkimmäisistä tärkeimpiä ovat epästabili angina pectoris ja akuutti uhkaava sydäninfarkti.

8.2.1 Vakaassa vaiheessa oleva sepelvaltimotauti

Sepelvaltimotaudin ilmaantuvuus ja esiintyvyys ovat laskussa työikäisillä. Väestön keski-ään nousu merkitsee kuitenkin potilaiden kokonaismäärän kasvua, eikä hoidon kokonaistarve ole ainakaan vähenemässä. On järkevää ja tarkoituksenmukaista hoitaa sepelvaltimotaudin äkillisistä ilmentymistä kärsivät jo akuuttivaiheessa. Sen vuoksi vakaassa vaiheessa olevaa tautia sairastavien toimenpidetarve vähenee jonkin verran aiemmin arvioidusta, ja työryhmä arvioi nyt tarvittavan noin 2 000 sepelvaltimokuvausta miljoonaa asukasta kohden vuodessa. Kuvatuista 40 % voidaan hoitaa lääkkein ja 60 % tarvitsee invasiivisen hoidon. Pallolaajennusten ja ohitusleikkausten suhde puolestaan on noin 3:2. Tämän pohjalta työryhmä arvioi vakaassa vaiheessa olevan taudin hoitoon tarvittavan

- 2 000 sepelvaltimokuvausta,
- 720 pallolaajennusta ja
- 480 ohitusleikkausta

miljoonaa asukasta kohti vuodessa.

8.2.2 Epästabiili angina pectoris

Hoitojaksoja epästabiliin angina pectoriksen vuoksi on Suomen sairaaloissa tällä hetkellä noin 4 000 miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Näistä 50 % on EKG- ja troponiini-positiivisia. Osa potilaista jää muiden sairauksien tai syiden vuoksi invasiivisen hoidon ulkopuolelle. Osalla on jo ennestään niin paljon oireita, että tutkimus olisi ollut jo aiemmin aiheellinen. Arviolta runsaat 30 % epästabiliisti oireilevista potilaista tulisi kuvattavaksi välittömästi ja lisäksi lähes 20 % ennen kotiin pääsyä sairaalasta. Yhteensä tämä merkitsee sitä, että 50 %:iin hoitojaksoista sisältyisi sepelvaltimokuvaus, mikä vastaa siis 2 000 kuvausta miljoonaa asukasta kohden vuodessa. Akuuttivaiheessa kuvattavista 80 % vaatii hoitoa ja hoidettavista

taas 70 % hoidetaan pallolaajennuksella ja 30 % ohitusleikkauksella. Vähemmän kiireisesti kuvattavilla hoidot jakautuvat tasaisemmin (3:2) ohitusleikkausten ja pallolaajennusten kesken, ja noin kolmasosa näistä potilaista voidaan turvallisesti hoitaa lääkkein, kunhan suonien tilanne on selvitetty. Näiden lukujen perusteella työryhmä arvioi, että epästabiliin anginan hoito edellyttäisi

- 2 000 sepelvaltimokuvausta,
- 960 pallolaajennusta ja
- 480 ohitusleikkausta

miljoonaa asukasta kohti vuodessa.

8.2.3 Akuutti sydäninfarkti

Liutushoitoa sydäninfarktiinsa saavia potilaita arvioidaan olevan noin 500 miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Noin puolet suomalaisista asuu enintään tunnin matkan päässä kardiologisesta keskukselta, joten enintään 50 % infarktipotilaista on saatavissa invasiivisen hoidon piiriin riittävän lyhyen ajan sisällä. Niillä alueilla, joilla invasiiviseen keskukseseen on pitkä matka, käytettäisiin edelleen liutushoitoa, paitsi vanhuksille, joille siitä voisi olla jopa haittaa. Lisäksi on melkoinen joukko potilaita, joita ei vuotovaaran vuoksi voida hoitaa liutuksella, mutta jotka voidaan hoitaa turvallisesti pallolaajennuksella. Osalla infarktipotilaista on ollut tutkimuksia vaativa rintakipuoireisto jo aikaisemmin, mutta valtaosa on ollut oireettomia tai vähäoireisia ennen infarktia. Valtaosa kuvattavista infarktipotilaista on hoidettavissa pallolaajennuksella; vain noin 2 % vaatii ohitusleikkauksen. Jaettuna tasan koko maamme väestölle saattaisi sydäninfarktien invasiivinen hoito merkitä arviolta

- 250 sepelvaltimokuvausta,
- 245 pallolaajennusta ja
- 5 ohitusleikkausta

miljoonaa asukasta kohti vuodessa.

Sydäninfarktipotilaiden akuuttihoito pallolaajennuksella on mahdollista vain siellä, missä potilas voi päästä riittävän nopeasti sydänkatetrisaatiolaboratorioon ja missä päivystysjärjestelyt ovat kunnossa. Tämän vuoksi pallolaajennus voi olla ensisijainen sydäninfarktin hoito vain osalle väestöstä suurten kardiologisten keskusten läheisyydessä. Tästä johtuvaa alueellista eriarvoisuutta on pyrittävä tasoittamaan parantamalla ensihoitojärjestelyjä ja potilaiden kiireellistä kuljetusta päivystäviin keskuksiin.

Mikäli potilasta ei pystytä kuljettamaan kardiologiseen päivystävään keskukseseen tarpeeksi nopeasti, käytetään edelleen liutushoitoa ainakin keski-ikäisille potilaille. Liutushoitokin on erinomainen sydäninfarktin hoitomuoto, varsinkin jos viive sen antamiseen pystytään minimoimaan aloittamalla hoito jo sairastumispaikalla. Iäkkäillä liutushoitoon sisältyy merkittäviä vaaratekijöitä, minkä vuoksi hoitoratkaisut täytyy tehdä tarkan tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

8.2.4 Invasiivisten tutkimusten ja hoitojen kokonaistarve sepelvaltimotaudin hoidossa

Suomen väestömäärä on tällä hetkellä noin 5,2 miljoonaa asukasta. Edellä esitetyn arvion perusteella sepelvaltimotaudin tutkimukseen ja hoitoon tarvittaisiin noin 32 000 kardiologista toimenpidettä ja noin 5 000 ohitusleikkausta vuodessa.

Taulukko 8. Työryhmän arvio sepelvaltimokuvausten, pallolaajennusten ja ohitusleikkausten tarpeesta Suomessa lähivuosina.

	Vakaa vaihe	Epästabiili angina pectoris	Sydäninfarkti	Yhteensä	Toimenpiteitä/ miljoona asukasta/ vuosi (ilman sydäninfarktin hoitoja)
Varjoainekuvaukset	10 400	10 400	1 300	22 100	4 000
Pallolaajennukset	3 740	4 990	1 270	10 000	1 680
Ohitusleikkaukset	2 500	2 500	25	5 025	960

Jotta edellä kuvattu toimenpidemäärä voisi toteutua, tulisi Suomessa olla 21 sydänkatetrisaatiolaboratoriota pelkästään sepelvaltimotaudin tutkimusta ja hoitoa varten. Lisäksi tarvitaan yliopistosairaaloissa omat laboratorionsa vaikeiden rytmihäiriöiden elektrofysiologiaa tutkimuksiin ja katetriablaatioita varten, yhteensä noin viiden laboratorion kapasiteetti. Läppävikojen tutkimuksiin ja sydänsiirtopotilaiden seuranta tutkimuksiin tehdään koko maassa vuosittain noin 1 000, mikä vastaa yhden laboratorion kokonaiskapasiteettia. Tahdistinasennuksia on noin 500–600 miljoonaa asukasta kohti vuodessa. Tämä merkitsee koko maassa noin 3 000 tahdistinasennusta vuosittain, mikä puolestaan vastaa kolmen laboratorion koko työkapasiteettia.

Laskennallisesti koko maassa tarvittaisiin siis noin 30 sydänkatetrisaatio- ja kuvauslaboratoriota, jos kaikkien laboratorioden kapasiteetti pystytään käyttämään optimaalisesti hyödyksi. Mikäli liian moneen sairaalaan rakennetaan yksittäisiä kuvauslaboratorioita, niiden järjestyminen tulee olemaan vaikeampaa. Tällöin laboratorioden kokonaistarve on tässä esitettyä suurempi. Laboratorioden tarpeeseen voidaan jonkin verran vaikuttaa tehostamalla entisestään niiden käyttöä normaalin päivätyöajan ulkopuolella myös ei-päivystyksellisten potilaiden hoitoon. Tällöin laboratorioden kokonaistarve ei ole aivan niin suuri kuin edellä esitetty. Uusien kuvauslaboratorioden sijoittelussa on huomioitava vallitsevat erot taudin esiintyvyydessä ja palveluiden saatavuudessa siten, että tulevaisuudessa hoitoon pääsy ei olisi riippuvainen asuinpaikasta.

Suurissa kardiologisissa keskuksissa laboratoriot erikoistuvat kardiologian eri sektoreille, kun taas pienissä keskuksissa sepelvaltimokuvausten ja pallolaajennusten lisäksi myös tahdistinasennukset ja muut invasiiviset tutkimukset tehdään samoissa tiloissa.

Sydäninfarktipotilaiden akuuttien pallolaajennusten järjestäminen ja aktiivinen ote epästabiliin angina pectoriksen hoidossa edellyttävät kardiologisen toimenpidemäärän kasvattamista kaikissa suurissa keskuksissa. Niissä yksiköissä, missä aiotaan hoitaa sydäninfarktit pallolaajennuksella, saatetaan tarvita kardiologinen sairaalapäivystys. Jos tarkoitus on hoitaa ainoastaan epästabiliin angina pectorista ja jatkaa sydäninfarkttien hoitamista ensisijaisesti liuotuksella, riittää kotipäivystys, koska silloin kuvauksella ja pallolaajennuksella ei ole niin kiire. Päivystyksen käytännön järjestelyt ovat sairaalakohtaisia asioita. Ratkaisu koti- ja sairaalapäivystyksen välillä riippuu sekä siitä, mitä kaikkea aiotaan hoitaa, että siitä, kuinka pian lääkäri ja muu henkilökunta on kotoaan saatavissa työpaikalle.

Raportissa arvioitu toiminnan lisäystarve ja päivystyksen järjestäminen kaikissa isoissa kardiologisissa keskuksissa edellyttää myös huomattavaa kardiologien virkojen lisäämistä. Tämän mahdollistamiseksi myös kardiologikoulutusta on lisättävä.

Vastaavasti on huolehdittava myös muun tarvittavan henkilöstön riittävästä koulutuksesta. Henkilökunnan kouluttaminen on suhteutettava invasiivisen toiminnan laajennusaikatauluun.

8.3 Suuntaviivoja käytännön järjestelyiksi

Voimavarojen lisääminen näyttää tarpeelliselta erityisesti yliopistosairaaloissa ja muissa jo olemassa olevissa kardiologisissa keskuksissa. Sekä turvallisuus- että taloudellisuusnäkökohdat puoltavat vaativan toiminnan keskittämistä ensisijassa yliopistosairaaloihin ja muihin jo olemassa oleviin keskuksiin. Kokonaan uusiakin keskuksia jouduttaneen perustamaan, mutta tämän on tapahduttava hyvin harkitusti ja kriittisesti. Tällöin on erityisesti huolehdittava siitä, ettei synny liian pieniä toimintayksiköitä. Uusien keskusten perustaminen on harkittavissa siellä, missä väestöpohja on riittävä, matka nykyiseen kardiologiseen keskukseseen on liian pitkä ja palvelujen saanti nykyisellään on riittämätöntä. Tarvittava minimiväestöpohja on 200 000–250 000 asukasta, jotta laboratoriolle on riittävästi käyttöä. Pienimmillään kardiologisessa keskuksessa on tällöin yksi kuvaus- ja katetrointilaboratorio ja kolme kardiologia. Tällaisessa yhden laboratorion keskuksessa tulee tehdä vähintään 1 000 toimenpidettä vuodessa. Jos vaativimmat ja riskialteimmat pallolaajennukset lähetetään yliopistokeskukseen, olisivat vuosittaiset toimenpidemäärät suunnilleen seuraavat: 700–800 sepelvaltimokuvausta, 100–150 pallolaajennusta, 100–150 tahdistinasennusta sekä muutamia kymmeniä muita toimenpiteitä, kuten läppävikojen tutkimuksia, sydänsiirtopotilaiden seurantaan tarvittavien koepaljon ottoa, ym.

Vaativin toiminta tulee keskittää edelleen yliopistollisiin kardiologisiin keskuksiin, joissa on myös aina sydänkirurginen konsultaatiomahdollisuus. Suurissa kardiologisissa keskuksissa eri laboratoriot ja osin eri kardiologitkin erikoistuvat eri sektoreille.

Lienee hyväksyttävä se, että pallolaajennuksia tehdään myös sellaisissa kardiologisissa keskuksissa, joissa ei ole sydänkirurgista toimintaa. Tällaisessa yksikössä on kiinnitettävä erityistä huomiota potilasvalintaan ja sovittava valmiiksi kirjallisesti sydänkirurgian järjestelyistä jonkin toisen sairaalan kanssa alueellisten hoitosopimusten mukaisesti. Sovittujen järjestelyjen tulee olla kaikkien tähän työhön osallistuvien tiedossa myös päivystysaikana.

Keskeinen osa potilasturvallisuutta on konsultaatiomahdollisuus. Sen vuoksi tulee järjestää mahdollisuus saada neuvoa ja toinen mielipide tarvittaessa ulkopuoliselta kardiologilta. Jos tätä ei ole mahdollista järjestää paikan päällä, tulee olla mahdollisuus telekonsultaatioon lähettämällä potilastiedot tutkimustuloksineen isompaan keskukseseen arvioitaviksi. Lisäksi on järjestettävä pienten yksiköiden henkilökunnalle mahdollisuuksia päästä ajoittain töihin isompiin yksiköihin riittävän koulutuksen ja kokemuksen turvaamiseksi.

Äkillisesti sairastuneiden hoidon tason turvaaminen edellyttää laajamittaisen kardiologisen päivystystoiminnan järjestämistä ympäri maata, samaan tapaan kuin sydänkirurginen päivystys on järjestetty. Ainakin yliopistosairaaloissa ja muissakin suurimmissa keskuksissa tulee pyrkiä myös isojen uhkaavien sydäninfarktien hoitamiseen pallolaajennuksella. Päivystysjärjestelyiltä vaaditaan seuraavaa:

- Yliopistosairaaloissa ympärivuorokautinen päivystys 30 minuutin hälytysajalla sydäninfarktien pallolaajennushoidon mahdollistamiseksi.
- Muissa keskuksissa vähintään viikonloppuisin päiväsaikaan mahdollisuus kuvauksiin ja pallolaajennuksiin epästabiilia angina pectorista sairastavien potilaiden hoitojen järjestämiseksi riittävän nopeasti.

Toimintaa suunniteltaessa ja järjestettäessä on lääketieteellisten seikkojen lisäksi pidettävä mielessä myös taloudelliset realiteetit. Kuvauslaboratorioiden toiminta on optimoitava niin, että tyhjäkäyntiä ei synny. Vain sepelvaltimotaudin tutkimukseen ja hoitoon keskittyvissä laboratorioissa on tehtävä vähintään 1 500 toimenpidettä vuodessa perustyöajalla. Kaikkeen kardiologiaan käytettävissä laboratorioissa vuosittainen toimenpidemäärä voi jäädä noin tuhanteen pidempien toimenpideaikojen vuoksi. Sepelvaltimokuvausten järjestäminen hyväkuntoisille potilaille polikliinisesti on lääketieteellisesti hyväksyttävää ja taloudellisesti edullista. Sama pätee sepelvaltimokuvausten ja pallolaajennuksen suorittamiseen yhdellä kertaa.

Edellä esitetyn kaltainen invasiivisen kardiologisen toiminnan lisäys edellyttää myös kardiologin virkojen ja muun henkilökunnan lisäämistä vastaavasti. Riittävää määrää kardiologeja ei ole olemassa, vaan kardiologikoulutuksen lisäys on tarpeen. Tämä edellyttää vuorostaan koulutusvirkojen lisäämistä. Koulutusta voidaan antaa entistä enemmän myös suurimmissa ei-yliopistollisissa yksiköissä yliopistosairaalan valvomana ja ohjaamana. Lisäksi on otettava huomioon, että kardiologin kolmivuotinen peruskoulutus ei anna riittäviä taitoja itsenäiseen toimimiseen pallolaajennusten tekijänä. Tämän taitotason saavuttaminen edellyttää pidempää koulutusta ja riittävän toimenpidemäärän tekemistä valvotuissa oloissa. On harkittava erityisen pätevyysjärjestelmän luomista pallolaajennustaitoisille lääkäreille.

Jatkuva laadun seuranta on tarpeellista turvallisuuden ja työn tuloksekkuuden takaamiseksi. Tämän vuoksi on valtakunnan tasolla sovittava yhteisesti rekisteröitävät tiedot, joiden avulla toiminnan tuloksellisuutta ja laatua pystytään seuraamaan paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti. Tavoitteena tulee olla kaiken pallolaajennustoiminnan kattava yhteinen laaturekisteri Ruotsin tapaan.

9. KIRJALLISUUS

Kattavan käsityksen saamiseksi sydänsairauksien hoidosta, pallolaajennuksista ja näiden hoitojen kustannus-vaikuttavuudesta on tutkittu alalta olevaa kirjallisuutta MEDLINE-hakujen (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>) perusteella. Hoitojen kustannus-vaikuttavuuden selvittämiseksi tehtiin aihepiiristä tietohaku Yhdistyneen Kuningaskunnan kansallisen terveystalouden NHS:n DARE (Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness) -tietokantaan (<http://nhscrd.york.ac.uk/Welcome.html>). Sen lisäksi on tutkittu soveltuvilta osin samassa maassa toimivan National Institute of Clinical Excellence (NICE; <http://www.nice.org.uk/nice-web/>) julkaisuja tältä alalta sekä kirjoittajan tiedossa olevaa alan muuta kirjallisuutta. Lisäksi on pyritty ottamaan huomioon käytettävissä olevat tuoreet kardiologiset lehdet vuoden 2000 loppuun saakka sekä alan kansainvälisissä kongresseissa viime vuosina esitellyt tuoreimmat tutkimustulokset.

Tässä kirjallisuusluettelossa on mainittu kaikki ne lähteet, joihin raportissa viitataan ja sen lisäksi esitellään joukko sellaista kirjallisuutta, jota selvityshenkilö on käyttänyt tukena raporttia tehdessään, vaikka siihen ei viitatakaan.

Adele C, Vaitkus P, Wells S, et al. Cost advantages of an ad hoc angioplasty strategy. *Journal of the American College of Cardiology* 1998; 31:321–5.

Ahmad M. Coronary stents: A health system perspective. *American Heart Journal* 1999;137:S142–S144.

Anderson K, Bala M, Weisman H. An industry perspective on health economics studies. *American Heart Journal* 1999;137:S129–S132.

Anderson V, Carabello B. Provisional versus routine stenting – Routine stenting is here to stay. *Circulation* 2000;102:2910–4.

Antoniucci D, Valenti R, Moschi G, et al. Cost-effective analysis of primary infarct-artery stenting versus optimal primary angioplasty [The Florence randomized elective stenting in acute coronary occlusions (FRESCO) Trial]. *American Journal of Cardiology* 2000;85:1247–9.

Ayanian J, Landrum M, Normand S-L, et al. Rating the appropriateness of coronary angiography – Do practicing physicians agree with an expert panel and with each other? *New England Journal of Medicine* 1998;338:1896–1904.

Ayanian J, Braunwald E. Thrombolytic therapy for patients with myocardial infarction who are older than 75 years – Do the risks outweigh the benefits? *Circulation* 2000;101:2224–6.

Beatt K, Fath-Ordoubadi F. Angioplasty for the treatment of acute myocardial infarction. *Heart* 1997;78: suppl 2:12–5.

Behar S, Hod H, Benari B, et al. On-site catheterization laboratory and prognosis after myocardial infarction. *Archives of Internal Medicine* 1995;155:813–7.

Berger A, Radford M, Yun W, et al. Thrombolytic therapy in older patients. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:366–74.

Berry E, Kelly S, Hutton J, et al. Intravascular ultrasound-guided interventions in coronary artery disease: a systematic literature review, with decision-analytic modelling, of outcomes and cost-effectiveness. *Health Technology Assessment* 2000;4 (35).

Bertrand M, et al. Management of acute coronary syndromes: acute coronary syndromes without persistent ST segment elevation. *European Heart Journal* 2000;21:1406–32.

- Black A, Roubin G, Sutor C, et al.** Comparative costs of percutaneous transluminal coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting in multivessel coronary artery disease. *American Journal of Cardiology* 1988;62:809–11.
- Block P, Petch MC, Letouzey JP, et al.** Manpower in cardiology in Europe. *European Heart Journal* 2000;21:1135–40.
- Blumenthal R, Cohn G, Schulman S.** Medical therapy versus coronary angioplasty in stable coronary artery disease: a critical review of the literature. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:668–73.
- de Boer M-J, van Hout B, Liem AL, et al.** A cost-effective analysis of primary coronary angioplasty versus thrombolysis for acute myocardial infarction. *American Journal of Cardiology* 1995;76:830–3.
- Boersma H, Doornbos G, Bloemberg B, et al.** Cardiovascular diseases in Europe. *European Society of Cardiology* 1999.
- Bonow R, Epstein S.** Indications for coronary artery bypass surgery in patients with chronic angina pectoris: implications of the multicenter randomized trials. *Circulation* 1985;72:V-23–V-30.
- Braunwald E, Gibbons R, et al.** ACC/AHA Guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:970–1062.
- Briguori C, Sheiban I, de Gregorio J, et al.** Direct coronary stenting without predilation. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;34:1910–5.
- British Cardiac Society (BCS) and British Cardiovascular Intervention Society (BCIS) Working Group on Interventional Cardiology.** Planning for coronary angioplasty: guidelines for training and continuing competence. *Heart* 1996;75:419–25.
- Brodie B.** Cost-effectiveness of primary PTCA versus thrombolysis. *Journal of Invasive Cardiology* 1998;10:11A–15A.
- Brooks N.** Primary PTCA in the UK: if not for all, then for whom? *Heart* 1997;78: (Suppl):16.
- Brophy J, Sleight P.** Enthusiasm, reality, and cost-effectiveness analysis. *Heart* 1998;79:9–11.
- Bär F, Vainer J, Steinhagen J, et al.** Ten-year experience with early angioplasty in 759 patients with acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:51–8.
- CABRI Trial Participants.** First-year results of CABRI (Coronary Angioplasty versus Bypass Revascularisation Investigation). *The Lancet* 1995;346:1179–84.
- Calvin J, Klein L, VandenBerg E, et al.** Validated risk stratification model accurately predicts low risk in patients with unstable angina. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:1803–8.
- Cantor W, Peterson E, Popma J, et al.** Provisional stenting strategies: systematic overview and implications for clinical decision-making. *Journal of the American of Cardiology* 2000;36:1142–51.
- Carroll R, Horn S, Soderfelt B, et al.** International comparison of waiting times for selected cardiovascular procedures. *Journal of the American College of Cardiology* 1995;25:557–63.
- Charles E, Wayne J, Oberman A, et al.** Costs and benefits associated with treatment for coronary artery disease. *Circulation* 1982;66:Suppl III: III-87–III-90.
- Chatelain P, Urban P.** Is primary angioplasty feasible or will we provide a two-tier service? *Heart* 1997;78: (Suppl):15.
- Cleland J.** Can improved quality of care reduce the costs of managing angina pectoris? *European Heart Journal* 1996;17: Suppl A: 29–40.
- Cleland J, Walker A.** Is medical treatment for angina the most cost-effective option? *European Heart Journal* 1997; 18: Suppl B: B35–B42.
- Cohen D, Breall J, Ho K, et al.** Economics of elective coronary revascularization – Comparison of costs and charges for conventional angioplasty, directional atherectomy, stenting and bypass surgery. *Journal of the American College of Cardiology* 1993;22:1052–9.
- Cohen D, Baim D.** Coronary stenting: costly or cost-effective. *Journal of Invasive Cardiology* 1995;7: 36A–41A.
- Cohen D, Krumholz H, Sukin C, et al.** In-hospital and one-year economic outcomes after coronary stenting or balloon angioplasty – Results from a randomized clinical trial. *Circulation* 1995;92:2480–7.

- Cohen D, Sukin C.** Cost-effectiveness of coronary interventions. *Heart* 1997;78: (Suppl 2):7-10.
- Cohen D.** Evaluation of the cost-effectiveness of coronary stenting: A societal perspective. *American Heart Journal* 1999;137: S133-S137.
- Collinson J, Flather M, Fox K, et al.** Clinical outcomes, risk stratification and practice patterns of unstable angina and myocardial infarction without ST elevation. Prospective Registry of Acute Ischaemic Syndromes in the UK (PRAIS-UK). *European Heart Journal* 2000;21:1450-7.
- Colombo A, Briguori C.** Primary stenting and glycoprotein IIb/IIIa inhibitors in acute myocardial infarction. *American Heart Journal* 1999;138: Suppl: S153-S157.
- Cumberland D.** Is a US analysis of cost-effectiveness in interventional cardiology relevant to a centrally funded health care system? *Heart* 1997;78: (Suppl):10-11.
- Dangas G, Stone G.** Primary mechanical reperfusion in acute myocardial infarction: the United States experience. *Seminars in Interventional Cardiology* 1999;4:21-33.
- Deedwania P, Amsterdam E, Vagelos R, et al.** Evidence-based, cost-effective risk stratification and management after myocardial infarction. *Archives of Internal Medicine* 1997;157: 273-80.
- Diegeler A, Spyrtantis N, Matin M, et al.** The revival of surgical treatment for isolated proximal high grade LAD lesions by minimally invasive coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2000;17:501-4.
- Doubilet P, McNeil B, Weinstein M.** The decision concerning coronary angiography in patients with chest pain. *Medical Decision Making* 1985;5:293-309.
- Douglas J, Pepine C, et al.** Recommendations for development and maintenance of competence in coronary interventional procedures. *Journal of the American College of Cardiology* 1993;22:629-31.
- Eagle K, Guyton R, et al.** ACC/AHA Guidelines for coronary artery bypass graft surgery. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;34:1262-1346.
- Eeckhout E, Wijns W, Meier B, et al.** Indications for intracoronary stent placement: the European view. *European Heart Journal* 1999;20:1014-9.
- Ellis S, Weintraub W, Holmes D, et al.** Relation of operator volume and experience to procedural outcome of percutaneous coronary revascularization at hospitals with high interventional volumes. *Circulation* 1997;96:2479-84.
- Emanuelsson H, Brorsson B, Bernstein S, et al.** Coronary artery bypass graft surgery, percutaneous transluminal angioplasty or medical therapy in anginal pain. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care 1998.
- Erikssen G, Liestol K, Vildershoj BJ, et al.** Hypothesis: The recent decline in coronary heart disease mortality - mainly a shift from fatal to non-fatal events. *Scandinavian Cardiovascular Journal* 2000; 34:468-74.
- Executive Committee of the European Board for the Specialty Cardiology.** Recommendations of the European Board for the Specialty Cardiology (EBSC) for education and training in basic cardiology in Europe. *European Heart Journal* 1996;17:996-1000.
- de Feyter P, Keane D, Deckers J, et al.** Medium- and long-term outcome after coronary balloon angioplasty. *Progress in Cardiovascular Diseases* 1994;36:385-96.
- Fox K, Cokkinos D, Deckers J, et al.** The ENACT study: a pan-European survey of acute coronary syndromes. *European Heart Journal* 2000; 21:1440-9.
- Fragmin and fast Revascularization during InStability in Coronary artery disease (FRISC II) Investigators.** Invasive compared with non-invasive treatment in unstable coronary-artery disease: FRISC II prospective randomised multicentre study. *Lancet* 1999; 354:708-15.
- Fu Y, Chang WC, Mark D, et al.** Canadian-American differences in the management of acute coronary syndromes in the GUSTO IIb Trial. *Circulation* 2000;102:1375-81.
- Ghosh P, Unger F.** Cardiac activist care. *Cor Europeum* 2000;8:128-38.
- Gibbons R, Chatterjee K, Daley J, et al.** ACC/AHA/ACP-ASIM Guidelines for the management of patients with chronic stable angina. *Journal of the American College of Cardiology* 1999; 33:2092-7.
- Gibson M.** Primary angioplasty compared with thrombolysis: new issues in the era of glycoprotein IIb/IIIa inhibition and intracoronary stenting. *Annals of Internal Medicine* 1999;130:841-7.

- Goldman L.** Cost and quality of life: thrombolysis and primary angioplasty. *Journal of the American College of Cardiology* 1995;25:Suppl: 38S-41S.
- Goldman L.** The value of cardiology. *New England Journal of Medicine* 1996;335:1918-9.
- Goodman C.** The role of percutaneous transluminal coronary angioplasty in coronary revascularization: evidence, assessment, and policy. *The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care* 1992.
- Goodman C.** The moving target problem and other lessons from percutaneous transluminal coronary angioplasty. In: *Assessment of health care technologies: case studies, key concepts and strategic issues*. John Wiley & Sons 1996.
- Goy J-J, Eechout E, Burnand B, et al.** Coronary angioplasty versus left internal mammary artery grafting for isolated proximal left anterior descending artery stenosis. *Lancet* 1994;343:1449-53.
- Goy J-J, Eechout E.** Intracoronary stenting. *Lancet* 1998;351:1943-9.
- Gray D, Hampton J, Bernstein S, et al.** Audit of coronary angiography and bypass surgery. *Lancet* 1990;335:1317-20.
- Grijseels E, Deckers J, Hoes A, et al.** Pre-hospital triage of patients with suspected myocardial infarction. Evaluation of previously developed algorithms and new proposals. *European Heart Journal* 1995;16:325-32.
- Grines C, Marsalese DL, Brodie B, et al.** Safety and cost-effectiveness of early discharge after primary angioplasty in low risk patients with acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1998;31:967-72.
- Grip L.** Appropriateness of PTCA in stable and unstable angina pectoris. A review. *Scandinavian Cardiovascular Journal* 2000;34:454-60.
- Grover S, Coupal L, Zowall H, et al.** Cost-effectiveness of treating hyperlipidemia in the presence of diabetes. Who should be treated? *Circulation* 2000;102:722-7.
- Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI).** Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* 1986;397-402.
- the GUSTO Investigators.** An international randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 1993;329:673-82.
- Hamm C, Reimers J, Ischinger T, et al.** A randomized study of coronary angioplasty compared with bypass surgery in patients with symptomatic multivessel coronary disease. *New England Journal of Medicine* 1994;331:1037-43.
- Hannan E, Racz M, Ryan T, et al.** Coronary angioplasty volume-outcome relationships for hospitals and cardiologists. *Journal of the American Medical Association* 1997;279:892-8.
- Hannan E, Racz M, Arani D, et al.** A comparison of short- and long-term outcomes for balloon angioplasty and coronary stent placement. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:395-403.
- Heidenreich P, Chou T, Amidon T, et al.** Impact of the operating physician on costs of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *American Journal of Cardiology* 1996;77:1169-73.
- Heikkilä J, Järvinen A.** Sepelvaltimotaudin hoito: ohitusleikkaus vai pallolaajennus? *Duodecim* 2000; 116:2087-96.
- Higgins T, Estafanous F, Loop F, et al.** Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. *Journal of the American Medical Association* 1992;267:2344-8.
- Hillegass W, Newman A, Raco D.** Economic issues in glycoprotein IIb/IIIa receptor therapy. *American Heart Journal* 1999;136:S24-S32.
- Hirshfeld J, Ellis S, Faxon D, et al.** Recommendations for the assessment and maintenance of proficiency in coronary interventional procedures. *Journal of the American College of Cardiology*; 31:722-43.
- Hlatky M.** Analysis of costs associated with CABG and PTCA. *Annals of Thoracic Surgery* 1996; 61:S30-S32.
- Hochman J, Sleeper L, White H, et al.** One-year survival following early revascularization for cardiogenic shock. *Journal of the American Medical Association* 2001;285:190-2.
- van't Hof A, Suryapranata H, de Boer M-J, et al.** Costs of stenting for acute myocardial infarction. *Lancet* 1998; 351:1817.

- van Hout B, Goes E, Grijseels E, van Ufford Q.** Economic evaluation in the field of cardiology: the-ory and practice. *Progress in Cardiovascular Diseases* 1999; 42:167–73.
- Idänpään-Heikkilä U, Katila M, Kekomäki M, et al.** Sepelvaltimotaudin invasiivisen tutkimuksen ja hoidon tarve, toteuttamismahdollisuudet ja laadun seuranta. *Suomen Lääkärilehti* 1994; 49(26): 2571.
- Ikeda S, Bosch J, Banz K, Schneller P.** Economic outcomes analysis of stenting versus percutaneous transluminal coronary angioplasty for patients with coronary artery disease in Japan. *Journal of Invasive Cardiology* 2000;12:194–9.
- ISIS 2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group.** Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17 187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet* 1988:349–60.
- Jollis J, DeLong E, Peterson E, et al.** Outcome of acute myocardial infarction according to the speciality of the admitting physician. *New England Journal of Medicine* 1996;335:1880–7.
- Jollis J, Peterson E, Nelson C, et al.** Relationship between physician and hospital coronary angioplasty volume and outcome in elderly patients. *Circulation* 1997;95:2485–91.
- Julian D, et al.** Management of stable angina pectoris. Recommendations of the Task Force European Society of Cardiology. *European Heart Journal* 1997;18:394–413.
- Jönsson B.** Measurement of health outcome and associated costs in cardiovascular disease. *European Heart Journal* 1996;17:Suppl A: 2–7.
- Kastrati A, Pache J, Dirschinger J, et al.** Primary intracoronary stenting in acute myocardial infarction: Long-term clinical and angiographic follow-up and risk factor analysis. *American Heart Journal* 2000; 139:208–16.
- Katila M, Halinen M, et al.** Sepelvaltimotaudin hoito 1992. *Suomen Lääkärilehti* 1992; 47(15):1–80.
- Katz D.** Risk stratification in unstable angina: the role of clinical prediction models. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:1809–11.
- Kereiakis D, Obenchain R, Barber B, et al.** Abciximab provides cost-effective survival advantage in high-volume interventional practice. *American Heart Journal* 2000;140:603–10.
- Ketola E, Sipilä R, Mäkelä M.** Effectiveness of individual lifestyle interventions in reducing cardiac diseases and risk factors. *Annals of Medicine* 2000;32:239–51.
- Kimmel S, Berlin J, Laskey W.** The relationship between coronary angioplasty procedure volume and major complications. *Journal of the American Medical Association* 1995;274:1137–42.
- Kimmel S, Localio R, Brensinger C, et al.** Effects of coronary stents on cardiovascular outcomes in broad-based clinical practise. *Archives of Internal Medicine* 2000;160:2593–9.
- King S, Lembo N, Weintraub W, et al.** A randomized trial comparing coronary angioplasty with coronary bypass surgery. *New England Journal of Medicine* 1994;331:1044–50.
- Kontos M, Anderson P, Alimard R, et al.** Ability of troponin I to predict cardiac events in patients admitted from the emergency department. *Journal of the American College of Cardiology* 2000; 36: 1818–23.
- Kuntz K, Tsevat J, Goldman L, et al.** Cost-effectiveness of routine coronary angiography after acute myocardial infarction. *Circulation* 1996;94:957–65.
- Kupersmith J, Holmes-Rovner M, Hogan A, et al.** Cost-effectiveness analysis in heart disease. Part I: General principles. *Progress in Cardiovascular Diseases* 1994;37:161–84.
- Kupersmith J, Holmes-Rovner M, Hogan A, et al.** Cost-effectiveness analysis in heart disease. Part II: Preventive therapies. *Progress in Cardiovascular Diseases* 1995;37:243–71.
- Kupersmith J, Holmes-Rovner M, Hogan A, et al.** Cost-effectiveness analysis in heart disease. Part III: Ischaemia, congestive heart failure, and arrhythmias. *Progress in Cardiovascular Diseases* 1995;37: 307–46.
- Köster R, Vieluf D, Kiehn M, et al.** Nickel and molybdenum contact allergies in patients with coronary in-stent restenosis. *Lancet* 2000;356:1895–7.
- Leatt P, Pink G.** Defining the role of managers in managing demand for health services in Ontario Canada. University of Toronto 2000.
- Lee J, Bailey M, Jeong J, et al.** A study on the cost-effectiveness of coronary revascularization: introducing the simultaneous mimic health status model. *Health Economics* 1997;6:613–23.

- Leon M, Tierstein P, Moses J, et al.** Localized intracoronary gamma-radiation therapy to inhibit the recurrence of restenosis after stenting. *New England Journal of Medicine* 2001;344:250–6.
- Levin D.** Invasive evaluation (coronary arteriography) of the coronary artery disease patient: clinical, economic and social issues. *Circulation* 1982;66:Suppl III: III-71–III-79.
- Levin L.** Assessment of the use of thrombolytics in acute myocardial infarction. In: *Assessment of health care technologies: case studies, key concepts and strategic issues*. John Wiley & Sons 1996.
- Lieu T, Lundstrom R, Ray T, et al.** Initial cost of primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1996;28:882–9.
- Lieu T, Gurley J, Lundstrom R, et al.** Primary angioplasty and thrombolysis for acute myocardial infarction: an evidence summary. *Journal of the American College of Cardiology* 1996;27:737–50.
- Lieu T, Gurley J, Lundstrom R, et al.** Projected cost-effectiveness of primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1997;30:1741–50.
- Lindroos M.** Sepelvaltimotaudin invasiivinen tutkimus ja hoito. *Suomen Lääkärilehti* 2000; 55(30): 2873.
- Luoto R, Laine M, Alha P, et al.** Terveys ja hoidontarve Uudellamaalla 1996–2010. Raportti UHOTA-projektin vaiheesta I. *Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B6/1999*.
- Luoto R, Laine M, Alha P, et al.** Terveys ja hoidontarve alueittain Suomessa 1996–2010. UHOTA-projektin loppuraportti. *Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B2/2000*.
- Madsen J, Grande P, Saunamäki K, et al.** Danish multicenter randomized study of invasive versus conservative treatment in patients with inducible ischemia after thrombolysis in acute myocardial infarction (DANAMI). *Circulation* 1997;96:748–55.
- Magid D, Calonge N, Rumsfeld J, et al.** Relation between hospital primary angioplasty volume and mortality for patients with acute MI treated with primary angioplasty vs thrombolytic therapy. *Journal of the American Medical Association* 2000;284:3131–8.
- Mann J, Cubeddu G, Schneider J, Arrowood M.** Right radial access for PTCA: a prospective study demonstrates reduced complications and hospital charges. *Journal of Invasive Cardiology* 1996;8: Suppl D: D40–D44.
- di Mario C, Moses J, Anderson T, et al.** Randomized comparison of elective stent implantation and coronary balloon angioplasty guided by online quantitative angiography and intracoronary doppler. *Circulation* 2000;102:2938–44.
- Mark D, Hlatky M, Califf R, et al.** Cost effectiveness of thrombolytic therapy with tissue plasminogen activator as compared with streptokinase for acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 1995;332:1418–24.
- Marques-Vidal P, Ruidavets J-P, Cambou J-P, et al.** Incidence, recurrence, and case fatality for myocardial infarction in south-western France, 1985 to 1993. *Heart* 2000;84: 171–5.
- Mayor S.** Heart disease framework aims to cut deaths in England. *British Medical Journal* 2000;320: 665.
- McElwee N, Johnson E.** Potential economic impact of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors in improving outcomes of patients with acute ischemic coronary syndromes. *American Journal of Cardiology* 1997;80: (4A):39B–43B.
- McGrath P, Wennberg D, Dickens J, et al.** Relation between operator and hospital volume and outcomes following percutaneous coronary interventions in the era of the coronary stent. *Journal of the American Medical Association* 2000;284:3139–44.
- McGlynn E, Naylor D, Anderson G, et al.** Comparison of the appropriateness of coronary angiography and coronary artery bypass graft surgery between Canada and New York State. *Journal of the American Medical Association* 1994;272:934–40.
- Meads C, Cummins C, Jolly K, et al.** Coronary artery stents in the treatment of ischaemic heart disease. *University of Birmingham* 1999.
- Mehran R, Dangas G, Stamou S, et al.** One-year clinical outcome after minimally invasive direct coronary artery bypass. *Circulation* 2000;102:2799–802.
- Meyer B, Meier B, Bonzel T, et al.** Interventional cardiology in Europe 1993. *European Heart Journal* 1996;17:1318–28.

- Michalis LK, Stroumbis CS, Pappas K, et al.** Treatment of refractory unstable angina in geographically isolated areas without cardiac surgery – invasive versus conservative strategy (TRUCS Study). *European Heart Journal* 2000;21:1954–9.
- Michels K, Yusuf S.** Does PTCA in acute myocardial infarction affect mortality and reinfarction rates? A quantitative overview (meta-analysis) of the randomized clinical trials. *Circulation* 1995;91:476–85.
- Morrison L, Verbeek R, McDonald A, et al.** Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction. a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association* 2000;283:2686–92.
- Morrow D, Antman E, Tanasijevic M, et al.** Cardiac troponin I for stratification of early outcomes and the efficacy of enoxaparin in unstable angina: a TIMI-11B Substudy. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:1812–7.
- Muhlberger V, Klein W, Leisch F, et al.** Interventional cardiology: Audit in Austria in 1998. The National 1997 Registry. *Cor Europeum* 1999;7:112–27.
- Mustonen J, Romo M, Airaksinen J, et al.** Sepelvaltimotaudin invasiivisen tutkimuksen ja hoidon toteutuminen Suomessa ja muualla Euroopassa. *Suomen Lääkärelehti* 2000; 55(30):2883–6.
- National Institute for Clinical Excellence.** Guidance on coronary artery stents in the treatment of ischaemic heart disease. NICE 2000.
- Newby K, Eisenstein E, Califf R, et al.** Cost effectiveness of early discharge after uncomplicated acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 2000;342:749–55.
- O’Keefe J, Gernon C, McCallister B, et al.** Safety and cost effectiveness of combined coronary angiography and angioplasty. *American Heart Journal* 1991;122:50–4.
- O’Rourke R.** Cost-effective management of chronic stable angina. *Clinical Cardiology* 1996;19:497–501.
- Panchamukhi VB, Flaker GC.** Should interventional cardiac catheterization procedures take place at the time of diagnostic procedures? *Clinical Cardiology* 2000;23:332–4.
- Park J.** Interventional cardiology versus minimally invasive cardiac surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 1999;16: Suppl 2: S117–S118.
- Parmley W.** Cost-effectiveness of reperfusion strategies. *American Heart Journal* 1999;138: S142–S146.
- Perleth M, Mannebach H, Busse R, et al.** Cardiac catheterization in Germany – Diffusion and utilization from 1984 to 1996. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1999;15:756–66.
- Peterson E, Cowper P, DeLong E, et al.** Acute and long-term cost implications of coronary stenting. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;33:1610–8.
- Peterson E, Lansky A, Anstrom K, et al.** Evolving trends in interventional device use and outcomes: Results from the National Cardiovascular Network database. *American Heart Journal* 2000;139:198–207.
- Pocock S, Henderson R, Rickards A, et al.** Meta-analysis of randomised trials comparing angioplasty with bypass surgery. *Lancet* 1995;346:1184–9.
- Prete R, Turina M.** Analysis of trials of surgery versus angioplasty in myocardial revascularization. *Seminars in Interventional Cardiology* 1999;4:235–43.
- Reeder G, Bailey K, Gersh B, et al.** Cost comparison of immediate angioplasty versus thrombolysis followed by conservative therapy for acute myocardial infarction: a randomized prospective trial. *Mayo Clinic Proceedings* 1994;69:5–12.
- RITA Trial Participants.** Coronary angioplasty versus coronary artery bypass surgery: The Randomized Intervention Treatment of Angina trial. *Lancet* 1993;341:573–80.
- Rodriguez A, Bouillon F, Perez-Balino N, et al.** Argentine randomized trial of percutaneous transluminal coronary angioplasty versus coronary artery bypass surgery in multivessel disease (ERACI): in-hospital results and 1-year follow-up. *Journal of the American College of Cardiology* 1993;22:1060–7.
- Rogers W, Canto J, Lambrew C, et al.** Temporal trends in the treatment of over 1.5 million patients with myocardial infarction in the U.S. from 1990 through 1999. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:2056–63.

- Ross A, Coyne K, Reiner J, et al.** A randomized trial comparing primary angioplasty with a strategy of short-acting thrombolysis and immediate planned rescue angioplasty in acute myocardial infarction: The PACT Trial. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;34:1954-62.
- Rouleau J, Mové L, Pfeiffer M, et al.** A comparison of management patterns after acute myocardial infarction in Canada and the United States. *New England Journal of Medicine* 1993;328:779-84.
- Ryan T, et al.** ACC/AHA Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Journal of the American College of Cardiology* 1993;22:2033-54.
- Ryan T.** International comparisons of waiting times for cardiovascular procedures: a commentary on the long queue. *Journal of the American College of Cardiology* 1995;25:564-6.
- Ryan T, Anderson J, Antman E, et al.** ACC/AHA Guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1996;28:1328-1428.
- Ryan T, Gibbons R, et al.** 1999 Update: ACC/AHA Guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;34:890-911.
- Salomaa V.** Sydäntaudit vähenevät – vai vähenevätkö? *Erikoislääkäri* 1/1996.
- Sans S, Kesteloot H, Kromhout D, et al.** The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. *European Heart Journal* 1997;18:1231-48.
- the Scandinavian Simvastatin Survival Study Group.** Randomised trial of cholesterol lowering in 4 444 patients with coronary heart disease. *Lancet* 1994;344:1383-9.
- Scanlon P, Faxon D, et al.** ACC/AHA Guidelines for Coronary Angiography. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;33:1756-1824.
- Schömig A, Kastrati A, Dirschinger J, et al.** Coronary stenting plus platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade compared with tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 2000;343:385-91.
- Sculpher M, Petticrew M, Kelland J, et al.** Resource allocation for chronic stable angina: a systematic review of the effectiveness of alternative interventions. *Health Technology Assessment* 1998;2(10):1-175.
- Scull G, Martin J, Weaver D, et al.** Early angiography versus conservative treatment in patients with non-ST elevation acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;35:895-902.
- Selby J, Fireman B, Lundstrom R, et al.** Variation among hospitals in coronary angiography practices and outcomes after myocardial infarction in a large health maintenance organization. *New England Journal of Medicine* 1996;335:1888-96.
- Serruys P, Unger F, van Hout BA, et al.** The ARTS study (Arterial Revascularization Therapies Study). *Seminars in Interventional Cardiology* 1999;4:209-19.
- Serruys P, de Bruyne B, Carlier S, et al.** Randomized comparison of primary stenting and provisional balloon angioplasty guided by flow velocity measurement. *Circulation* 2000;102:2930-7.
- Stenestrand U, Wallentin L, et al.** Early statin treatment following acute myocardial infarction and 1-year survival. *Journal of the American Medical Association*;2001;285:430-6.
- Stein B, Spriggs D.** Angioplasty versus thrombolysis for acute myocardial infarction. *Primary Cardiology* 1994;20:30-4.
- Steinbruchel D.** Arterial revascularization: evidence or presumption? A critical review. *Scandinavian Cardiovascular Journal* 2000;34:463-7.
- Stone G, Grines C, Rothbaum D, et al.** Analysis of the relative costs and effectiveness of primary angioplasty versus tissue-type plasminogen activator: The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction (PAMI) Trial. *Journal of the American College of Cardiology* 1997;29:901-7.
- Study Group Clinical Issues, Working Group Coronary Circulation,** of the European Society of Cardiology. Recommendations for training and quality control in coronary angioplasty. *European Heart Journal* 1996;17:1477-81.
- Suomen Kardiologisen Seuran suositusryhmä.** Sydäninfarktin diagnostiikka. Käypä hoito -suositus. *Duodecim* 2000; 116:2878-87.
- Svenskt Register för Coronar Angioplastik.** SCAP Årsrapport 1997. Socialstyrelsen 1999.
- Svenskt Register för Coronar Angioplastik.** SCAP Årsrapport 1998. Socialstyrelsen 2000.
- Sydänleikkausrekisteri 1999.** Suomen Sydänliitto 2000.

- Target Setting Working Group.** Final Report and Recommendations. Cardiac Care Network of Ontario 2000.
- Thiemann D, Coresh J, Schulman S, et al.** Lack of benefit for intravenous thrombolysis in patients with myocardial infarction who are older than 75 years. *Circulation* 2000;101:2239–46.
- Topol E, Mark D, Lincoff M, et al.** Outcomes at 1 year and economic implications of platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade in patients undergoing coronary stenting: results from a multicentre randomised trial. *Lancet* 1999;354:2019–24.
- Velianou J, Wilson S, Reeder G, et al.** Decreasing mortality with primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction: The Mayo Clinic experience from 1991 through 1997. *Mayo Clinic Proceedings* 2000;75:994–1001.
- Verin V, Popowski Y, de Bruyne B, et al.** Endoluminal beta-radiation therapy for the prevention of coronary restenosis after balloon angioplasty. *New England Journal of Medicine* 2001;344:243–9.
- Wallentin L, Lagerqvist B, Husted S, et al.** Outcome at 1 year after an invasive compared with a non-invasive strategy in unstable coronary-artery disease: the FRISC II invasive randomised trial. *Lancet* 2000;356:9–16.
- Weaver D, Cerqueira M, Hallstrom A, et al.** Prehospital-initiated vs hospital-initiated thrombolytic therapy. The Myocardial Infarction Triage and Intervention Trial. *Journal of the American Medical Association* 1993;270:1211–6.
- Weaver D, Simes J, Betriu A, et al.** Comparison of primary coronary angioplasty and intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction – a quantitative review. *Journal of the American Medical Association* 1997;278:2093–8.
- Weinstein M, Stason W.** Cost-effectiveness of coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1982;66:Suppl III: III-56–III-66.
- Weintraub W, Becker E, Mauldin P, et al.** Costs of revascularization over eight years in the randomized and eligible patients in the Emory Angioplasty Versus Surgery Trial (EAST). *American Journal of Cardiology* 2000;86:747–52.
- van de Werf F, Topol E, Lee K, et al.** Variations in patient management and outcomes for acute myocardial infarction in the United States and other countries. *Journal of the American Medical Association* 1995;273:1586–91.
- White H.** Angioplasty versus bypass surgery. *Lancet* 1995;346:1174–5.
- White H.** Thrombolytic therapy in the elderly. *Lancet* 2000;356:2028–30.
- Williams D, Holubkov R, Yeh W, et al.** Percutaneous coronary intervention in the current era compared with 1985–1986. *Circulation* 2000;102:2945–51.
- Windecker S, Meyer B, Bonzel T, et al.** Interventional cardiology in Europe 1994. *European Heart Journal* 1998;19:40–54.
- Windecker S, Maier-Rudolph W, Bonzel T, et al.** Interventional cardiology in Europe 1995. *European Heart Journal* 1999;20:484–95.
- de Winter R.** Risk stratification with cardiac troponin I in acute coronary syndromes. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:1824–6.
- Wong J, Sonnenberg F, Salem D, Pauker S.** Myocardial revascularization for chronic stable angina – Analysis of the role of percutaneous transluminal coronary angioplasty based on data available in 1989. *Annals of Internal Medicine* 1990;113:852–71.
- Woodall M.** Cost-effectiveness studies in interventional cardiology. *Journal of Invasive Cardiology* 1998;10:366–9.
- Woods K, Ketley D, Agusti A, et al.** Use of coronary angiography and revascularization procedures following acute myocardial infarction – A European perspective. *European Heart Journal* 1998;19: 1348–54.
- Währborg P.** Percutaneous transluminal coronary angioplasty or coronary artery bypass grafting for coronary artery disease? *Scandinavian Cardiovascular Journal* 1997;31:201–11.
- Yock C, Boothroyd D, Owens D, et al.** Projected long-term costs of coronary stenting in multivessel coronary disease based on the experience of the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *American Heart Journal* 2000;140: 556–64.

Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomized trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994;344:563-70.

Yusuf S, Flather M, Pogue J, et al. Variations between countries in invasive cardiac procedures and outcomes in patients with suspected unstable angina or myocardial infarction without initial ST elevation. *Lancet* 1998;352:507-14.

Zahn R, Schiele R, Schneider S, et al. Decreasing hospital mortality between 1994 and 1998 in patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty but not in patients treated with intravenous thrombolysis. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:2064-71.

Zijlstra F, de Boer M-J, Beukema W, et al. Mortality, reinfarction, left ventricular ejection fraction and costs following reperfusion therapies for acute myocardial infarction. *European Heart Journal* 1996;17:382-7.

Zijlstra F, Beukema W, van 't Hof A, et al. Randomized comparison of primary coronary angioplasty with thrombolytic therapy in low risk patients with acute myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 1997;29:908-12.

Zijlstra F, Hoorntje J, de Boer M-J, et al. Long-term benefit of primary angioplasty as compared with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine* 1999;341:1413-9.

Zijlstra F. Long-term benefit of primary angioplasty compared to thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *European Heart Journal* 2000;21:1487-9.

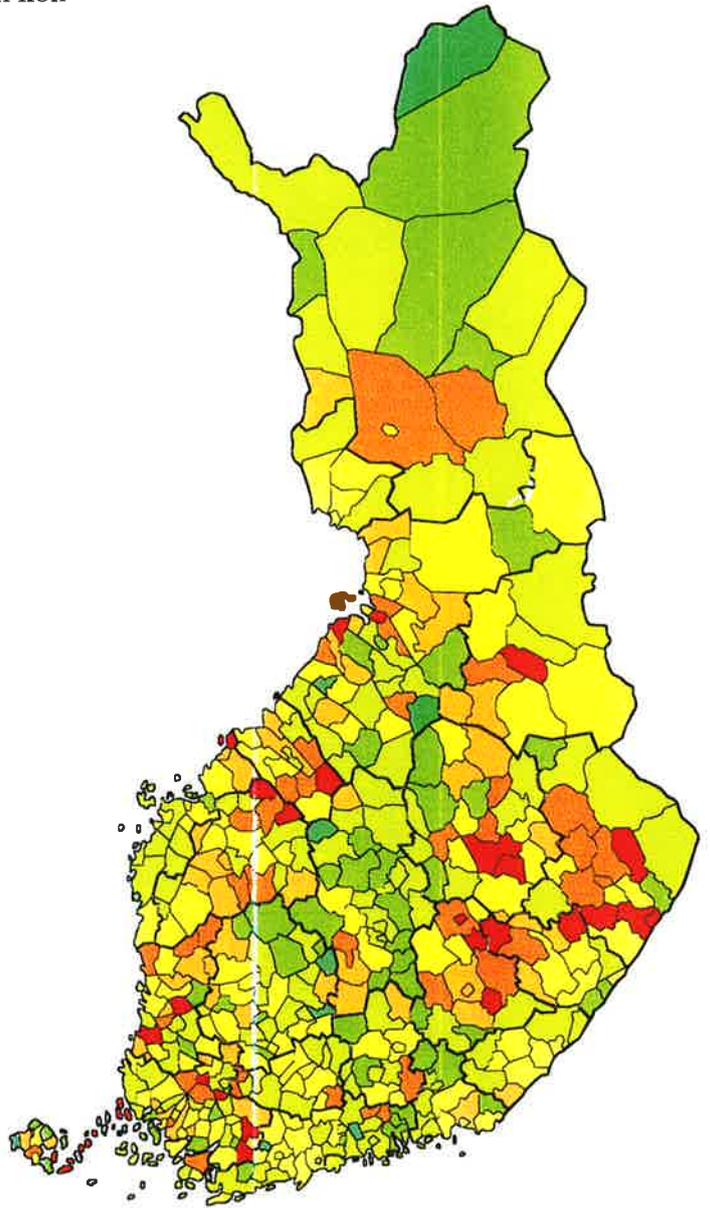
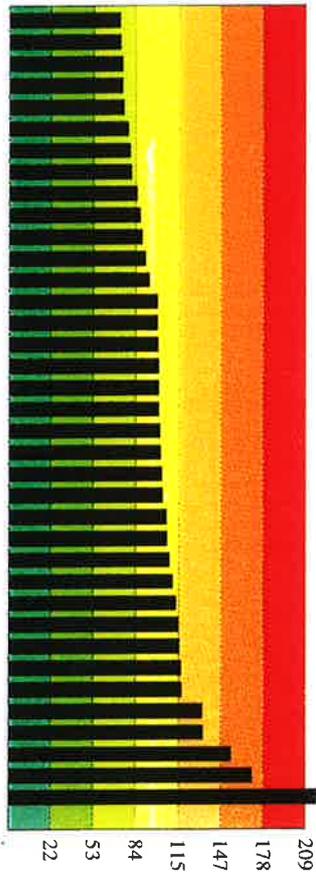
LIITTEET

SISÄTAUDIT - SYDÄNINFARKTI - I21

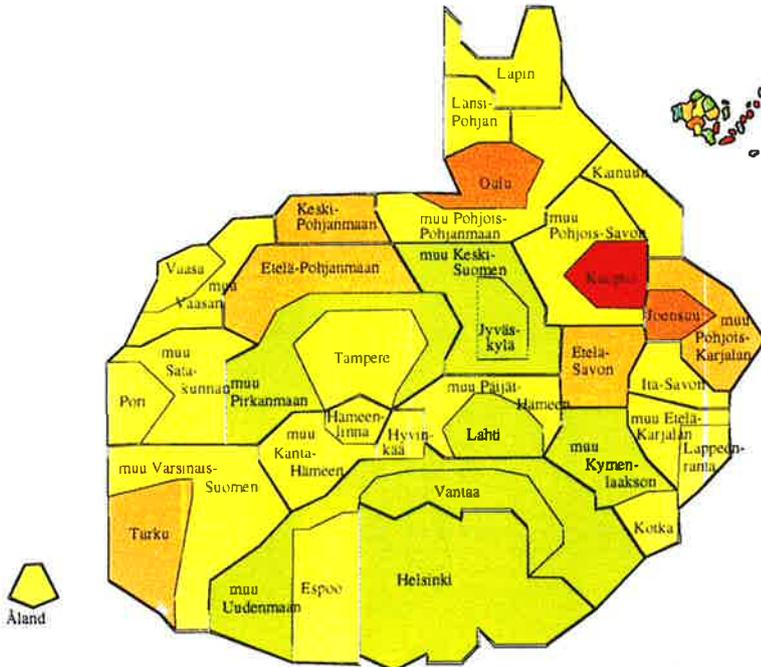
Hoitopäivät, epäsuora ikä- ja sukupuolivakiointi

Vård dagar, indirekt standardisering enligt ålder och kön

- muu Keski-Suomen
- Lahti
- Jyväskylä
- muu Kymenlaakson
- Vantaa
- muu Uudenmaan
- Helsinki
- muu Pirkanmaan
- Vaasa
- muu Etelä-Karjalan
- muu Päijät-Hämeen
- Hämeenlinna
- muu Vaasan
- Pori
- Tampere
- Lapin
- muu Kanta-Hämeen
- Länsi-Pohjan
- muu Varsinais-Suomen
- Lappeenranta
- muu Pohjois-Savon
- muu Pohjois-Pohjanmaan
- Kainuun
- Hyvinkää
- Espoo
- Kotka
- Åland
- muu Satakunnan
- Itä-Savon
- Etelä-Pohjanmaan
- Keski-Pohjanmaan
- muu Pohjois-Karjalan
- Turku
- Etelä-Savon
- Joensuu
- Oulu
- Kuopio



Koko maan keskiarvo 1735 hoitopäivää/100000 asukasta = 100
 Äärimmäisten värien poikkeama keskiarvosta yli 3 std.
 Medelvärde i hela landet 1735 vård dagar/100000 invånare
 Färgskalans yttersta färger avviker från medelvärdet mer än 3 std.



Vuonna 1999 päätyneiden hoitokasojen tiedot

Data över de år 1999 avslutade vårdperioderna

Mittakaava/Skala:

yläkuva/den övre kartan

— = 100 km

alakuva/den nedre kartan

□ = 10000 asukasta/invånare

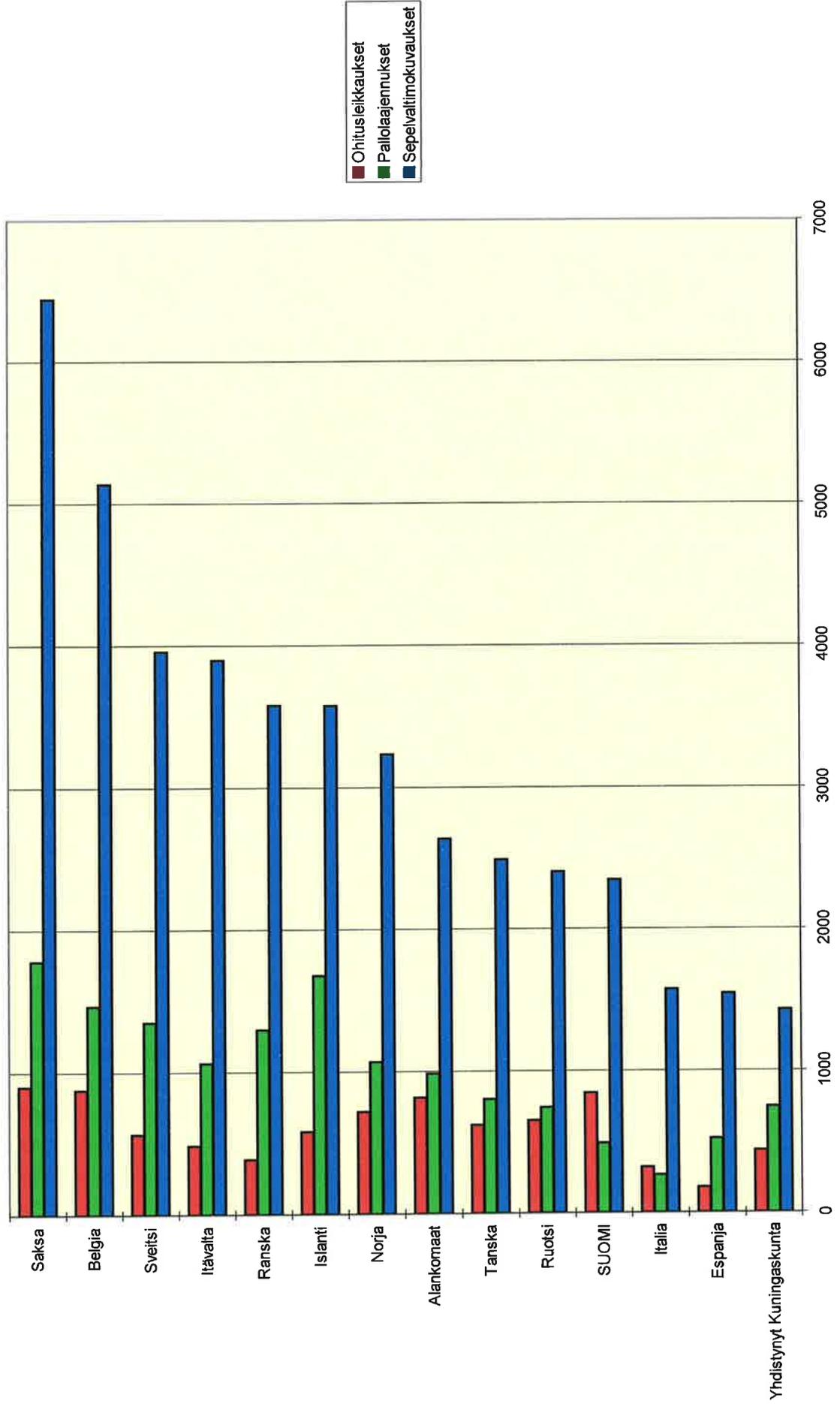
STAKES Tilastot ja rekisterit
 pohjakartta copyright Maanmittauslaitos lupa 2/MYY/00
 08.11.00

Hoitopäivät, epäsuora ikä- ja sukupuoli-vakiointi
 Koko maan keskiarvo 1735 hoitopäivää/100000 asukasta = 100

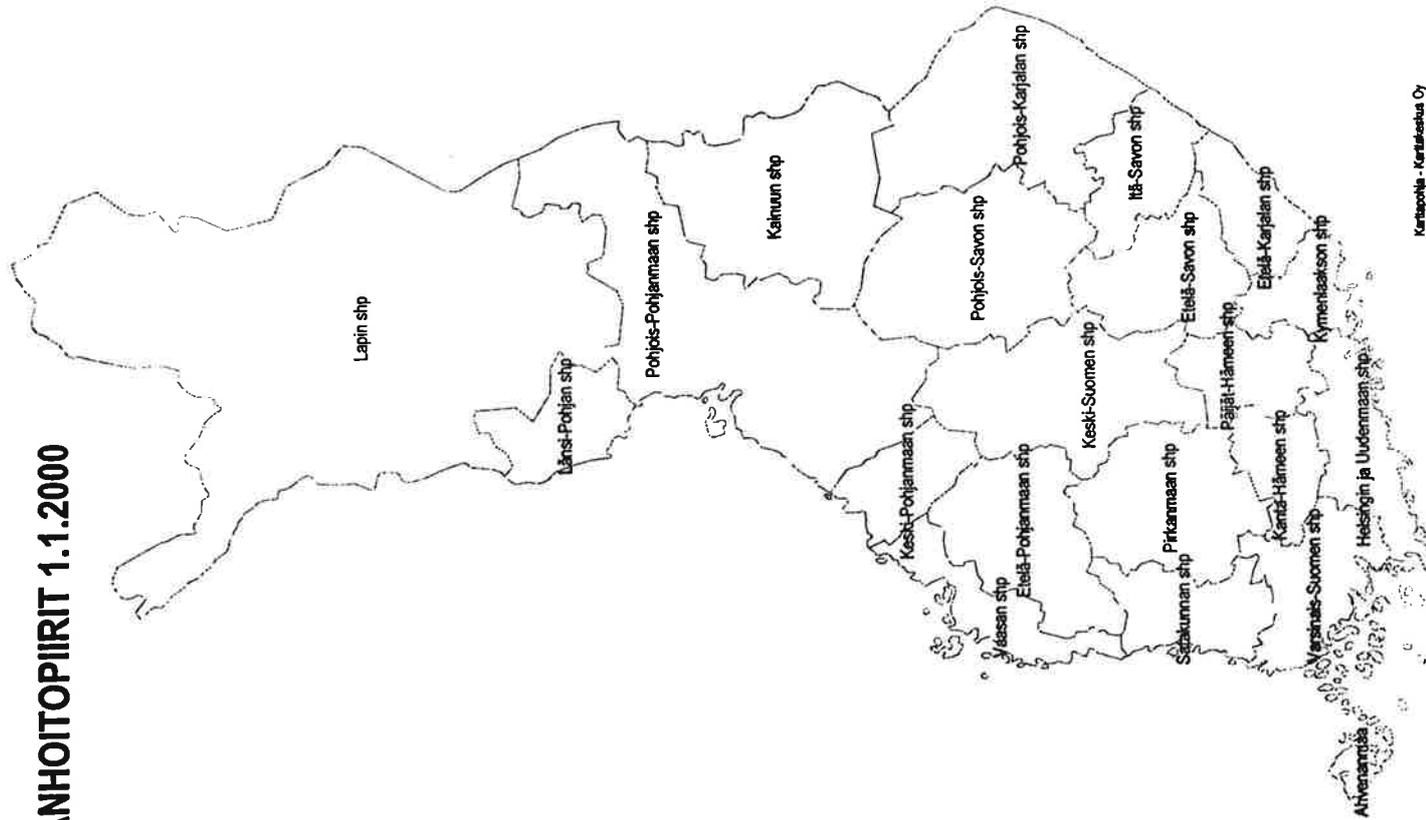
Vårdagar, indirekt standardisering enligt ålder och kön
 Medelvärde i hela landet 1735 vårdagar/100000 invånare

01 Askola	57	Honkajoki	168	Kuusankoski	56	Jämsä	139	Kuivaniemi	122
Espoo -----	107	Huittinen	109	Miehkikkälä	26	Jämsänkoski	163	Kuusamo	115
Hanko	98	Jämijärvi	121	Pyhtää	58	Kannonkoski	52	Kärsämäki	105
Hyvinkää -----	107	Kankaanpää	120	Ruotsinpyhtää	77	Karstula	67	Liminka	84
Inkoo	66	Karvia	154	Valkeala	51	Keuruu	50	Lumi-joki	123
Järvenpää	76	Kiukainen	57	Vehkalahti	121	Kinnula	135	Merijärvi	22
Karjaa	82	Kodisjoki	139	Virolahti	95	Kivijärvi	82	Muhos	88
Karjalohja	88	Kokemäki	79	09 Imatra	90	Konnevesi	63	Nivala	100
Karkkila	105	Kullaa	238	Joutseno	114	Korpilahti	94	Oulainen	97
Kauniainen	52	Köyliö	26	Lappeenranta -	102	Kuhmoinen	138	Oulu -----	170
Kerava	52	Lappi Tl	112	Lemi	104	Kyyjärvi	.	Oulunsalo	113
Kirkkonummi	101	Lavia	43	Luumäki	79	Laukaa	41	Pattijoki	131
Lapinjärvi	35	Luvia	54	Rautjärvi	70	Leivonmäki	44	Piippola	177
Liljendal	35	Merikarvia	152	Ruokolahti	61	Luhanka	33	Pudasjärvi	89
Lohja	103	Nakkila	151	Savitaipale	55	Multia	85	Pulkkiila	81
Loviisa	77	Noormarkku	114	Taipalsaari	97	Muurame	61	Pyhäjoki	85
Myrskylä	148	Pomarkku	139	Ylämaa	125	Petäjävesi	103	Pyhäntä	16
Mäntsälä	82	Pori -----	100	10 Anttola	188	Pihtipudas	83	Pyhäsalmi	65
Nummi-Pusula	101	Rauma	127	Haukivuori	98	Pykkönmäki	43	Raahе	152
Nurmi-järvi	83	Siikainen	88	Hirvensalmi	147	Saarijärvi	44	Rantsila	82
Pernaja	44	Säkylä	105	Juva	168	Suomaiainen	77	Reisjärvi	58
Pohja	45	Ulvila	116	Jäppilä	103	Suolahti	61	Ruukki	51
Pornainen	.	05 Forssa	108	Kangasniemi	91	Toivakka	52	Sievi	78
Porvoo	61	Hattula	93	Mikkeli	125	Uurainen	63	Siikajoki	187
Sammatti	.	Hauho	83	Mikkelin mlk	128	Viitasaari	59	Taivalkoski	51
Sipoo	62	Hausjärvi	155	Mäntyharju	68	Äänekoski	45	Temmes	42
Siuntio	107	Humpilla	150	Pertunmaa	46	15 Alahärmä	60	Tyrnävä	175
Tammisaari	65	Hämeenlinna --	91	Pieksämäen mlk	154	Alajärvi	80	Utajärvi	140
Tuusula	98	Janakkala	96	Pieksämäki	236	Alavus	155	Vaala	34
Vantaa -----	75	Jokioinen	63	Puumala	68	Evijärvi	218	Vihanti	146
Vihti	105	Kalvola	99	Ristiina	116	Ilmajoki	133	Yli-Ii	53
02 Helsingki -----	80	Launi	74	Suomenniemi	41	Isojoki	108	Ylikiiminki	132
03 Alastaro	87	Loppi	68	Virtasalmi	242	Isokyrö	121	Ylivieska	122
Askainen	39	Renko	85	11 Enonkoski	133	Jalasjärvi	142	19 Hyrynsalmi	75
Aura	83	Riihimäki	111	Joroinen	208	Karijoki	80	Kajaani	122
Dragsfjärd	57	Tammela	80	Kangaslampi	130	Kauhajoki	106	Kahmo	89
Halikko	106	Tuulos	72	Kerimäki	111	Kauhava	165	Pultamo	152
Houtskari	62	Ypäjä	166	Kesälahti	63	Kortesjärvi	82	Puolanka	91
Indö	.	06 Hämeenkyrö	108	Parikkala	48	Kuortane	88	Risti-järvi	190
Kaarina	114	Ikaalinen	110	Punkaharju	98	Kurikka	123	Sotkamo	96
Karinainen	74	Juupajoki	60	Rantasalmi	154	Lappajärvi	161	Suomussalmi	57
Kemiö	169	Kangasala	78	Saari	24	Lapua	93	Vuolijoki	119
Kiikkala	194	Kihniö	39	Savonlinna	104	Lehtimäki	106	20 Kemi	108
Kisko	221	Kiikoinen	63	Savonranta	274	Nurmo	63	Keminmaa	99
Korpoo	101	Kuhmalampi	20	Sulkava	126	Peräseinäjoki	155	Simo	82
Koski Tl	69	Kuorevesi	10	Uukuniemi	112	Seinäjoki	129	Tervola	103
Kustavi	223	Kuru	55	12 Eno	186	Soini	79	Toornio	109
Kuusjoki	85	Kylmäkoski	42	Heinävesi	76	Teuva	64	Ylitornio	68
Laitila	68	Lempäälä	63	Ilomantsi	66	Toysä	72	21 Enontekiö	72
Lemu	80	Luopioinen	98	Joensuu -----	154	Vimpeli	190	Inari	35
Lieto	87	Längelmäki	144	Juuka	169	Ylihärmä	107	Kemijärvi	164
Loimaa	65	Mouhijärvi	40	Kiihtelysvaara	102	Ylistaro	104	Kittilä	65
Loimaan kunta	57	Mänttä	44	Kitee	102	Ähtäri	124	Kolari	62
Marttila	43	Nokia	128	Kontiolahti	158	16 Jurva	64	Muonio	36
Masku	124	Orivesi	55	Liekka	80	Kaskinen	3	Pelkosenniemi	40
Mellilä	282	Parkano	117	Liperi	156	Korsnäs	81	Pello	142
Merimasku	45	Pirkkala	44	Nurmes	73	Kristiinankaup	96	Posio	73
Mietoinen	140	Pälkäne	109	Outokumpu	96	Laihia	78	Ranua	79
Muurla	34	Ruovesi	44	Polvijärvi	162	Luoto	192	Rovaniemen mlk	162
Mynämäki	102	Sahalahti	55	Pyhäselkä	101	Maalahti	80	Rovaniemi	109
Naantali	109	Suodenniemi	130	Rääkkylä	205	Maksamaa	85	Salla	62
Nauvo	54	Tampere -----	100	Tohmajärvi	193	Mustasaari	69	Savukoski	76
Nousiainen	67	Toijala	90	Tuupovaara	36	Närpiö	83	Sodankylä	45
Oripää	189	Urpala	108	Valtimo	31	Oravainen	32	Utsjoki	.
Paimio	102	Valkeakoski	101	Värtsilä	324	Pedersöre	124	22 Brändö	.
Parainen	89	Vammala	87	13 Iisalmi	140	Pietarsaari	127	Eckerö	.
Perniö	106	Vesilahti	57	Juankoski	105	Uusikaarlepyy	101	Finström	113
Pertteli	88	Viiala	56	Kaavi	143	Vaasa -----	85	Föglö	229
Piikkiö	126	Viljakkala	92	Karttula	112	Vähäkyrö	92	Geta	38
Punkalaidun	144	Vilppula	70	Keitele	59	Vöyri	102	Hammarland	119
Pyhäranta	99	Virrat	32	Kiuruvesi	25	17 Halsua	174	Jomala	169
Pöytyä	162	YLöjärvi	75	Kuopio -----	220	Himanka	109	Kumlinge	797
Raisio	151	Äetsä	85	Lapinlahti	53	Kannus	73	Kökar	.
Rusko	84	07 Artjärvi	107	Leppävirta	92	Kaustinen	105	Lemland	42
Rymättylä	49	Asikkala	66	Maaninka	104	Kokkola	113	Lumparland	237
Salo	80	Hartola	139	Nilsilä	81	Kruunupyy	105	Mariehamn	93
Sauvo	47	Heinola	106	Pielavesi	41	Kälviä	123	Saltvik	32
Somero	129	Hollola	48	Rautalampi	43	Lestijärvi	240	Sottunga	.
Suomusjärvi	146	Iitti	157	Rautavaara	70	Lohtaja	139	Sund	130
Särkisalo	12	Koski Hl	68	Sillinjärvi	150	Perho	115	Vårdö	38
Talvassalo	77	Kärkölä	83	Sonkajärvi	117	Toholampi	148		
Tarvasjoki	89	Lahti -----	73	Suonenjoki	63	Ullava	65		
Turku -----	133	Nastola	76	Tervo	163	Veteli	163		
Uusikaupunki	66	Orimattila	100	Tuusniemi	103	18 Alavieska	64		
Vahto	85	Padasjoki	22	Varkaus	142	Haapajärvi	53		
Vampula	119	Pukkila	176	Varpaisjärvi	160	Haapavesi	75		
Vehmaa	95	Sysmä	66	Vehmersalmi	204	Hailuoto	661		
Velkua	.	08 Anjalankoski	90	Vesanto	65	Haukipudas	109		
Västernfjärd	85	Elimäki	58	Vieremä	113	Ii	142		
Yläne	153	Hamina	91	14 Hankasalmi	55	Kalajoki	78		
04 Eura	61	Jaala	34	Joutsa	51	Kempele	191		
Eurajoki	252	Kotka -----	109	Jyväskylä ----	74	Kestilä	54		
Harjavalta	72	Kouvola	74	Jyväskylän mlk	71	Kiiminki	86		

Sepelvaltimotaudin invasiivinen tutkimus ja hoito väestöön suhteutettuna läntisessä Euroopassa 1998 (miljoonaa asukasta kohti vuodessa). Lähde: Ghosh P, Unger F. Cardiac activist care. Cor Europeum 2000;8:128-138.



SAIRAANHOITOPIIRIT 1.1.2000



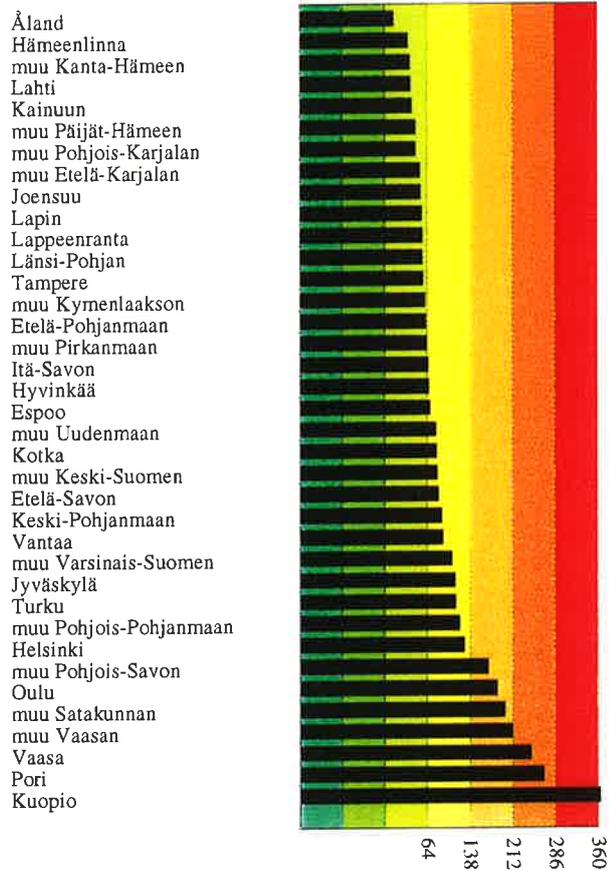
Kantapohja - Karttaseura Oy

Kuntien lkm	Asukasluku 31.12.1997	Asukasluku 31.12.1998	Muutos 1997-1998	lkm	%
452	5147349	5159646	12297	0,2	
31	800640	811343	10703	1,3	
1	539363	546317	6954	1,3	
58	445665	448655	2990	0,7	
25	234977	233866	-1111	-0,5	
16	165026	164914	-112	-0,1	
35	443405	445855	2450	0,6	
14	207215	206928	-287	-0,1	
13	186051	185291	-760	-0,4	
10	130925	130327	-598	-0,5	
16	108748	107971	-777	-0,7	
13	69141	68307	-834	-1,2	
19	177002	175511	-1491	-0,8	
24	256760	255234	-1526	-0,6	
30	259839	260135	296	0,1	
27	198936	198036	-900	-0,5	
17	167002	166879	-123	-0,1	
13	79269	78981	-288	-0,4	
43	364046	364981	935	0,3	
9	88896	87843	-1053	-1,2	
6	70796	69987	-809	-1,1	
16	128255	126660	-1595	-1,2	
16	25392	25625	233	0,9	

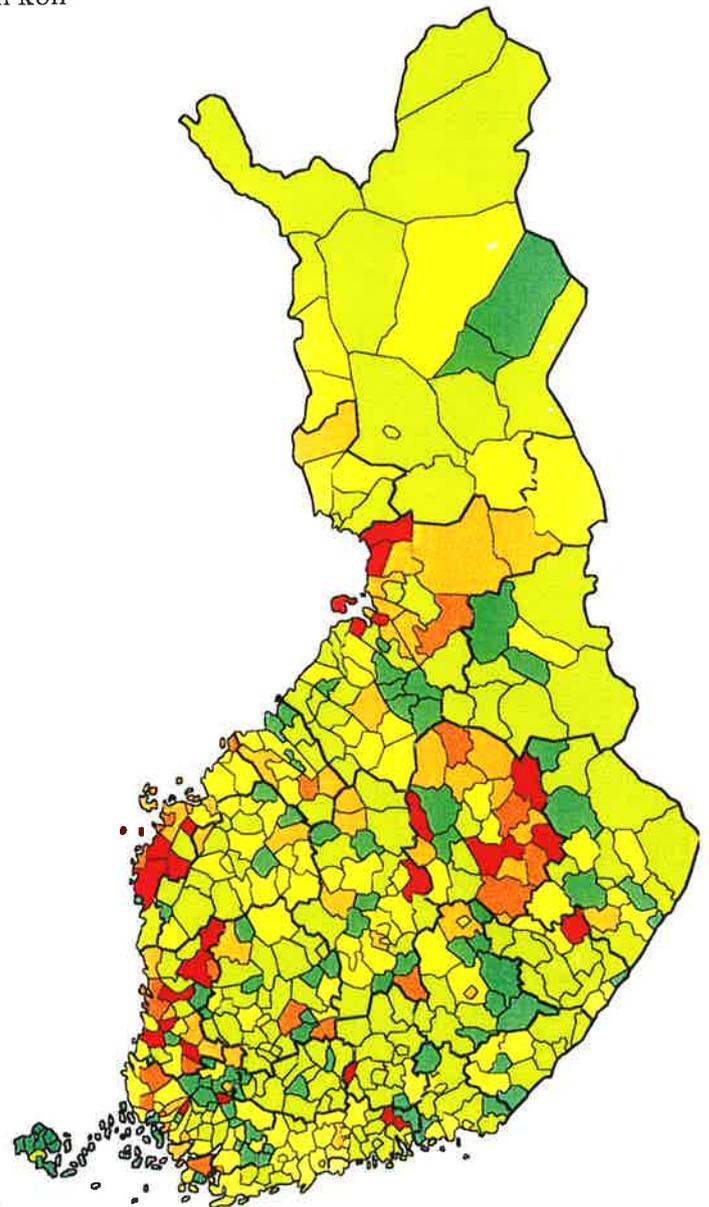
PALLOLAAJENNUS

Hoitopäivät, epäsuora ikä- ja sukupuolivakiointi

Vård dagar, indirekt standardisering enligt ålder och kön



Koko maan keskiarvo 164 hoitopäivää/100000 asukasta = 100
Äärimmäisten värien poikkeama keskiarvosta yli 3 std.
Medelvärde i hela landet 164 vård dagar/100000 invånare
Färgskalans yttersta färger avviker från medelvärdet mer än 3 std.



Vuonna 1999 päättäneiden hoitajaksojen tiedot

Data över de år 1999 avslutade vårdperioderna

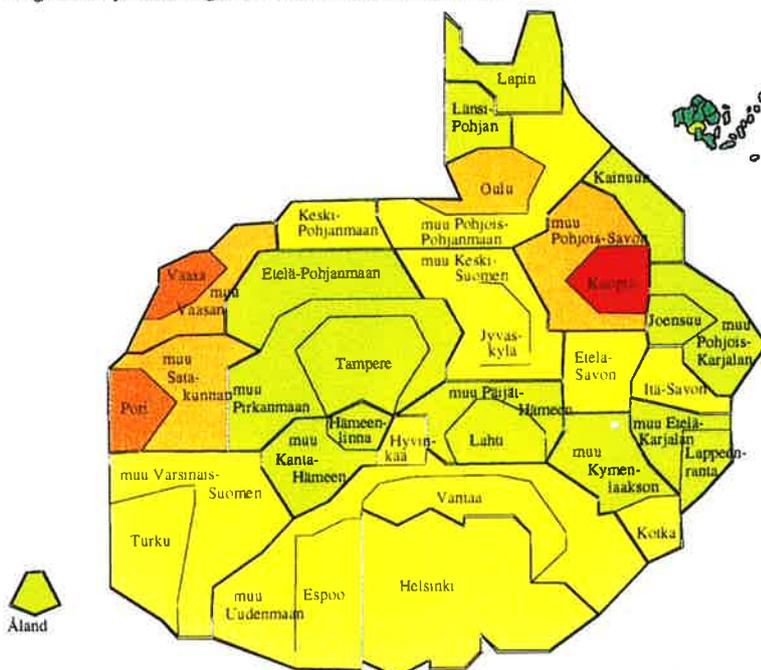
Mittakaava/Skala:

yläkuva/den övre kartan

— = 100 km

alakuva/den nedre kartan

□ = 10000 asukasta/invånare



STAKES Tilastot ja rekisterit
pohjakartta copyright Maanmittauslaitos lupa 2/MYY/00
16.01.01

PALLOLAAJENNUS

Hoitopäivät, epäsuora ikä- ja sukupuolivakiointi
 Koko maan keskiarvo 164 hoitopäivää/100000 asukasta = 100

Vård dagar, indirekt standardisering enligt ålder och kön
 Medelvärde i hela landet 164 vård dagar/100000 invånare

01	Askola	58	Honkajoki	47	Kuusankoski	65	Jämsä	101	Kuivaniemi	684
	Espoo	69	Huittinen	146	Miehikkälä		Jämsänkoski	115	Kuusamo	120
	Hanko	112	Jämijärvi	220	Pyyttä	89	Kannonkoski		Kärsämäki	87
	Hyvinkää	67	Kankaanpää	468	Ruotsinpyhtää		Karstula	39	Liminka	14
	Inkoo	33	Karvia	817	Valkeala	47	Keuruu	26	Lumijoki	627
	Järvenpää	115	Kiukainen		Vehkalahti	49	Kinnula	150	Merijärvi	
	Karjaa	19	Kodisjoki		Virolahti	60	Kivijärvi	178	Muhos	157
	Karjalohja		Kokemäki	154	09 Imatra	54	Konnevesi	377	Nivala	91
	Karkkila	52	Kullaa	60	Joutseno	34	Korpilahti	80	Oulainen	15
	Kauniainen	51	Köyliö	293	Lappeenranta	55	Kuhmoinen	27	Oulu	186
	Kerava	73	Lappi Tl	33	Lemi		Kyyjärvi		Oulunsalo	167
	Kirkkonummi	81	Lavia		Luumäki	86	Laukaa	82	Pattijoki	25
	Lapinjärvi		Luvia	134	Rautjärvi	20	Leivonmäki		Piippola	
	Liljendal	407	Merikarvia	181	Ruokolahti	45	Luhanka		Pudasjärvi	184
	Lohja	105	Nakkila	304	Savitaipale	79	Multia	172	Pulkkila	
	Loviisa	115	Noormarkku	592	Taipalsaari	100	Muurame	159	Pyhäjoki	91
	Myrskylä	409	Pomarkku	54	Ylämaa		Petäjävesi		Pyhäntä	
	Mäntsälä	81	Pori	267	10 Anttola		Pihtiipudas	49	Pyhäsalmi	138
	Nuummi-Pusula	89	Rauma	115	Haukivuori		Pytkönmäki	118	Raaha	27
	Nuzmijärvi	76	Siikainen	23	Hirvensalmi	47	Saarijärvi	117	Rantsila	
	Pernaja	42	Säkylä	273	Juva		Sumiainen	69	Reisjärvi	18
	Pohja	21	Ulvila	194	Jäppilä		Suolahti	117	Ruukki	91
	Pornainen	19	05 Forssa	36	Kangasniemi	69	Toivakka	63	Sievi	42
	Porvoo	30	Hattula	13	Mikkeli	144	Urainen		Siikajoki	46
	Sammatti		Hauho	56	Mikkelin mlk	84	Viitasaari	24	Taivalkoski	138
	Sipoo	53	Hausjärvi	15	Mäntyharju	58	Äänekoski	26	Temmes	
	Siuntio	66	Humpvila		Pertunmaa	58	15 Alahärmä	111	Tynävä	205
	Tammisaari	66	Hämeenlinna	30	Pieksämäen mlk	165	Alajärvi	152	Utajärvi	218
	Tuusula	141	Janakkala	22	Pieksämäki	112	Alavus	65	Vaala	12
	Vantaa	91	Jokioinen	41	Puumala		Evijärvi		Vihanti	134
	Vihti	74	Kalvola	31	Ristiina	46	Ilmajoki	70	Yli-Ti	150
02	Helsinki	128	Lammi	9	Sucmenniemi		Isojoki	114	Ylikiminki	37
03	Alastaro	92	Loppi	57	Virtasalmi		Isokyrö	151	Ylivieska	20
	Askainen		Renko		11 Enonkoski	75	Jalasjärvi	41	19 Hyrynsalmi	108
	Aura	61	Riihimäki	62	Joroinen	27	Karijoki		Kajaani	37
	Dragsfjärd	125	Tammela	16	Kangaslampi	90	Kauhajoki	15	Kuhmo	31
	Halikko	42	Tuulos		Kerimäki	58	Kauhava	48	Paltamo	45
	Houtskari		Ypäjä		Kesälahti	50	Kortesjärvi	102	Puolanka	
	Iniö		06 Hämeenkyrö	11	Parikkala	115	Kuortane		Ristijärvi	
	Kaarina	177	Ikaalinen	53	Punkaharju	32	Kurikka	32	Sotkamo	39
	Karinainen		Juupajoki		Rantasalmi	30	Lappajärvi	97	Suomussalmi	31
	Kemiö	217	Kangasala	215	Saari	109	Lapua	72	Vuolijoki	37
	Kiikala		Kihniö		Savonlinna	42	Lehtimäki	99	20 Kemi	19
	Kisko		Kiikoinen		Savonranta	725	Nurmo	29	Keminmaa	49
	Korppoo		Kuhmalahti	83	Sulkava	25	Peräseinäjoki	70	Simo	42
	Koski Tl		Kuorevesi		Uukuniemi		Seinäjoki	65	Tervola	87
	Kustavi		Kuru	32	12 Eno	82	Soini	74	Tornio	67
	Kuusjoki		Kylmäkoski	21	Heinävesi	94	Teuva	52	Ylitornio	155
	Laitila	216	Lempäälä	25	Iloantsi	32	Töysä	71	21 Enontekiö	24
	Lemu	285	Luopioinen	215	Joensuu	53	Vimpeli		Inari	39
	Lieto	57	Längelmäki	94	Juuka		Ylihärmä	34	Kemijärvi	47
	Loimaa	182	Mouhijärvi	56	Kiihtelysvaara		Ylistaro	29	Kittilä	18
	Loimaan kunta		Mänttä	15	Kitee	25	Ähtäri	97	Kolari	129
	Marttila	70	Nokia	78	Kontiolahti	25	16 Jurva	653	Muonio	22
	Masku	128	Orivesi	41	Liekka	28	Kaskinen		Pelkosenniemi	
	Mellilä	378	Parkano	188	Liperi		Korsnäs	245	Pello	98
	Merimasku		Pirkkala	83	Nurmes	30	Kristiinankaup	54	Posio	94
	Mietoinen	136	Pälkäne		Outokumpu	63	Laihia	48	Ranua	60
	Muurla		Ruovesi	32	Polvijärvi	74	Luoto	217	Rovaniemen mlk	40
	Mynämäki	79	Sahalahti		Pyhäselkä	100	Maalahti	572	Rovaniemi	66
	Naantali	186	Suodenniemi	64	Rääkkylä	181	Maksamaa	147	Salla	26
	Nauvo		Tampere	57	Tohmajärvi	78	Mustasaari	166	Savukoski	
	Nousiainen	198	Toijala	28	Tuopovaara	39	Närpiö	379	Sodankylä	69
	Oripää		Urkjala	49	Valtimo		Oravainen	200	Utsjoki	38
	Paimio	46	Valkeakoski	28	Värtsilä		Pedersöre	66	22 Brändö	
	Parainen	187	Vammala	38	13 Iisalmi	180	Pietarsaari	127	Eckerö	
	Perniö	131	Vesilahti	32	Juankoski	147	Uusikaarlepyy	110	Finström	
	Pertteli	83	Viiala	65	Kaavi	423	Vaasa	244	Föglö	
	Piiikkiö	114	Viljakkala		Karttula	49	Vähäkyrö	467	Geta	
	Punkalaidun	152	Vilppula	34	Keitele	600	Vöyri	98	Hammarland	
	Pyhäranta	70	Virrat	120	Kiuruvesi	198	17 Halsua	266	Jomala	39
	Pöytyä		Ylöjärvi	50	Kuopio	365	Himanka		Kumlinge	
	Raisio	91	Äetsä	20	Lapinlahti	71	Kannus	21	Kökar	
	Rusko		07 Artjärvi		Leppävirta	262	Kaustinen	69	Lemland	
	Rymättylä		Asikkala		Maaninka	38	Kokkola	92	Lumparland	
	Salo	92	Hartola	24	Nilsä	242	Kruunupyö	188	Mariehamn	
	Sauvo	115	Heinola	20	Pielavesi		Kälviä	129	Saltvik	
	Somero	135	Hollola	51	Rautalampi	90	Lestijärvi	199	Sottunga	
	Suomusjärvi	69	Iitti	81	Rautavaara	297	Lohtaja		Sund	
	Särkisalo	154	Koski Hl	424	Siilinjärvi	81	Perho	21	Värdö	
	Taivassalo	104	Kärkölä	22	Sonkajärvi	157	Toholampi	46		
	Tarvasjoki	86	Lahti	34	Suonenjoki	30	Ullava			
	Turku	113	Nastola	43	Tervo		Veteli	116		
	Uusikaupunki	117	Orimattila	49	Tuusniemi	276	18 Alavieska	40		
	Vahto	309	Padasjoki	23	Varkaus	195	Haapajärvi	67		
	Vampula		Pukkila	61	Varpaisjärvi	189	Haapavesi	191		
	Vehmaa	238	Sysmä	17	Vehmersalmi	169	Hailuoto	395		
	Velkua		08 Anjalankoski	63	Vesanto	167	Haukipudas	190		
	Västernfjärd		Elimäki	41	Vieremä	271	Ii	388		
	Yläne		Hamina	78	14 Hankasalmi	34	Kalajoki	48		
04	Eura	84	Jaala		Joutsa	280	Kempele	436		
	Eurajoki	338	Kotka	80	Jyväskylä	113	Kestilä			
	Harjavalta	73	Kouvola	76	Jyväskylän mlk	73	Kiiminki	9		

Kardiologien määrä väestöön suhteutettuna eräissä länsimaissa (miljoonaa asukasta kohti).

Lähde: Block et al. Manpower in cardiology. European Heart Journal 2000;21:1135-1140.

