

Kvalitetskontroll av proteseoperasjoner i kne-, ankel-, tå-, skulder-, albue- og fingerledd i Norge 1994

En rapport etter det første året med registrering i Nasjonalt register for leddproteser

Prospektiv registrering av proteseoperasjoner utenom hofteleddet startet 1.1.1994 i Nasjonalt register for leddproteser. Etter 12 måneder var 1589 primæroperasjoner registrert: 962 i knær, 11 i ankler, 76 i tær, 113 i skuldre, 69 i albuer, 12 i håndledd, 335 i fingrer og 11 i 1. karpometakarpalledd.

Medianalder var 70 år, og 80 % var kvinner. 71 % av knærne ble operert på grunn av gonartrose. Reumatoid artritt var den helt dominerende operasjonsårsak for de øvrige ledd (95 %) med unntak av skulderleddet, der 28 % ble skiftet ut etter bruddskader.

Sement med antibiotika ble brukt i 62 % og sement uten antibiotika i 21 % av primæroperasjonene i kne-, ankel-, skulder- og albueledd. 9 % var usementerte og 8 % hybrider. 97 % fikk systemisk antibiotikaprofylakse, og første generasjons kefalosporiner ble mest brukt.

114 reoperasjoner ble registrert dette året, 56 % på grunn av aseptisk løsning og 15 % på grunn av infeksjon.

Samarbeidet med de norske kirurgene er godt. Registeret gir et godt bilde av status vedrørende disse leddprotesene i Norge, og er et solid utgangspunkt for senere oppfølgingsstudier.

Hofte registeret, som ble etablert i 1987 (1), omfatter nå over 45 000 totalproteseoperasjoner i hofteleddet. På bakgrunn av den betydning dette registeret har hatt for kvali-

Asgeir Furnes
Leif Ivar Havelin
Lars Birger Engesæter
Ortopedisk avdeling

Stein Atle Lie
Seksjon for medisinsk informasjon og statistikk

Universitetet i Bergen
Haukeland Sykehus
5021 Bergen

Furnes A, Havelin LI, Engesæter LB, Lie SA.

Quality control of arthroplasties in knee, ankle, toe, shoulder, elbow and finger joints in Norway 1994

Tidsskr Nor Lægeforen 1996; 116: 1777-81

Total hip replacements have been recorded in the Norwegian Arthroplasty Register since 1987, and recording of the other joint arthroplasties was started in January 1994. After 12 months 1,589 primary arthroplasties had been registered; these referred to 962 knees, 11 ankles, 76 toes, 113 shoulders, 69 elbows, 12 wrists, 335 fingers and 11 carpo-metacarpal 1 joints.

Median age of the patients was 70 years. 80 % were women. Rheumatoid arthritis was the predominant reason for joint replacement, except in the case of the knees where the dominant cause was osteoarthritis (71 %) and of shoulders, 28 % of which were replaced because of fractures.

Cement was used in 83 % of the primary arthroplasties in knee, ankle, shoulder, and elbow joints. 74 % of the cement types used contained antibiotics. 9 % were uncemented and 8 % hybrids. 97 % were given systemic antibiotic prophylaxis, most commonly first generation cephalosporins.

114 reoperations were reported. The reason was aseptic loosening in 56 %, and infection in 15 %.

The cooperation with Norwegian orthopaedic surgeons is good. The Register thus provides a reliable picture of implants in Norway, and a good basis for future follow-up studies.

tetskontrollen av disse operasjonene, vedtok Norsk Ortopedisk Forening å utvide registeret til også å omfatte proteseoperasjoner i alle andre ledd. Denne registreringen startet 1.1.1994. Erfaringene fra driften det første året presenteres.

Materiale og metode

1 589 primær- og 114 reoperasjoner ble registrert i Nasjonalt register for leddproteser i 1994 (tab 1).

Registreringsskjemaet fylles ut av kirurgen ved hver operasjon og sendes til registeret (Ortopedisk avdeling, Haukeland Sykehus). Pasientidentifikasjonen er knyttet til personnummeret. Vekt, tidligere operasjoner i det aktuelle ledd, operasjonsårsak, bruk av beintransplantat, bruk av antibiotika, operasjonstid og peroperative komplikasjoner registreres. Primæroperasjon defineres som første gangs innsetting av protese i leddet. Alle reoperasjoner som innebærer fjerning, utskifting og/eller innsetting av nye protesedeler, registreres. Protene registreres med salgsnavnene til de forskjellige protese-komponentene i tillegg til spesifikasjoner av størrelse, materiale, overflate, fiksasjonsmåte m.m. Klistrelappen med det unike katalognummeret som følger med de fleste protese-komponenter, brukes som regel, og dette sikrer en nøyaktig registrering av data. De registrerte data ble lagret og analysert i databasen Paradox for Windows (2).

Resultater

47 av 51 sykehus som utfører disse operasjonene, sendte inn skjemaet. 61 % av primæroperasjonene var innsetting av totalproteser i kneleddet, 21 % fingerleddsproteser og 18 % operasjoner i de andre leddene (tab 1).

Se redaksjonell kommentar side 1776

Tabell 1 Fordelingen av leddproteseoperasjoner i 1994

	Kne											
	Alle	Total- proteser	Unikon- dylære	Patella ¹	Ankel	Tå	Skulder	Albue	Håndledd	Finger	Trapezium	Sum
Primæroparasjoner	962	854	105	3	11	76	113	69	12	335	11	1 589
Reoperasjoner	72 ²	57	2	–	2	7	7	10	1	14	1	114

¹ Patellofemoralleddproteser² 13 reoperasjoner omfattet bare fjerning av protesedeler**Tabell 2** Alder, kjønn og preoperativ diagnose ved 1 589 primære leddproteseoperasjoner

	Kne											
	Alle	Total- proteser	Unikon- dylære	Patella	Ankel	Tå	Skulder	Albue	Håndledd	Finger	Trapezium	
Alder												
Medianalder	72,2	72,5	70,3	55,0	58,8	59,6	67,6	62,4	52,8	62,4	64,1	
minimum – maksimum	18–90	18–90	45–84	34–65	30–76	17–81	19–87	33–83	27–73	30–81	23–80	
Kjønn												
Kvinner (%)	76	77	73	67	100	90	82	78	67	90	82	
Diagnose¹												
Primær artrose	700	603	95	2	–	4	11	–	3	–	3	
Reumatoid artritt	168	167	1	–	11	67	64	63	8	330	8	
Bruddsekvele	46	42	3	1	–	–	18	3	–	–	–	
Sekvele etter bløtdels- skader	51	41	10	–	–	–	1	–	–	–	–	
Fersk bruddskade	2	2	–	–	–	–	14	1	–	–	–	
Sekvele etter infeksjon	9	9	–	–	–	–	1	–	–	–	–	
Andre	23	23	–	–	–	5	6	1	2	5	–	
Ukjent	6	6	–	–	–	–	–	2	–	–	–	

¹ Flere alternativer mulig i hvert enkelt tilfelle

Pasienter

Medianalderen var høyest i gruppen kneproteser (72 år) hvor primær gonartrose var den dominerende diagnosen (tab 2). Utenom gonartrose og bruddskader i skulderen, dominerte reumatoid artritt som operasjonsårsak (tab 2). Overvekten av kvinner i materialet (80%), var mest uttalt for operasjoner i ankel-, tå- og fingerledd (tab 2). Synovektomi var tidligere utført i 24% av leddene med reumatoid artritt, og var hyppigst blitt utført i albue-, kne- og fingerledd.

Reoperasjoner

56% ble reoperert på grunn av aseptisk løsning og 15% på grunn av infeksjon. Mediantiden siden primæroparasjonen var fem år (0–19 år). Tre reopererte skulderproteser og to kneproteser var primært blitt satt inn i 1994. Bare én av disse ble reoperert på grunn av dyp infeksjon. De 16 andre som ble reoperert på grunn av infeksjon, var satt inn median to år (1–8 år) tidligere. 108 av de 114 reoperasjonene var revisjoner; det vil si fjerning eller utskiftning av protesekomponenter.

Sement og antibiotika

9% var usementerte og 8% prosent hybrider (både sementerte og usementerte komponenter). Sement med antibiotika ble brukt i 62% og sement uten antibiotika i 21% av primæroparasjonene i kne-, ankel-, skulder- og albueledd (tab 3). 97% fikk systemisk antibiotikaproylaks, og første generasjons kefalosporiner ble mest brukt (tab 4).

Kneledd

962 primæroparasjoner og 72 reoperasjoner ble registrert (tab 1). Dette gir 23 primære kneproteser per 100 000 innbyggere i Norge dette året. 71% ble primært operert på grunn av gonartrose og 17% på grunn av reumatoid artritt (tab 2). Medianalderen i disse to gruppene var henholdsvis 73 år (45–92 år) og 69 år (18–86 år) (tab 2). 78% av gonartrosepasientene og 82% av pasientene med reumatoid artritt var kvinner. 85% av protesene ble sementert, 5% var sementfrie og 9% hybrider.

Unikondylære proteser. 14% fikk unikondylære proteser (tab 5), og disse ble hovedsakelig brukt ved primær og sekundær gonartrose. Medianalder for disse pasiente-

Tabell 3 Sementtyper brukt ved 1034 leddproteseoperasjoner

	Andre ledd	
	Kne	ledd
Palacos med Gentamycin (Schering-Plough International Inc., USA)	686	68
Palacos (Schering-Plough International Inc., USA)	128	14
CMW 1 (CMW Laboratories Dentsply, England)	32	6
Bonoloc (Polymers Reconstructive A/S, Danmark)	28	19
Simplex (Howmedica, England)	18	10
Andre	24	11
Ukjent	5	16

ne var 70 år; bare to år lavere enn for totalprotesegruppen, og kjønnsfordelingen var omtrent lik (tab 2).

Totalproteser. 27% av pasientene som fikk innsatt totalprotese i kneleddet, var tidligere operert i dette kneet. 12% var operert med osteosynteser eller osteotomier, 7% var synovektomerte, 6% hadde fått utført meniskkirurgi og 1% mindre reseksjoner/opprensninger.

Hos pasientene med reumatoid artritt ble totalproteser med og uten patellakomponent like ofte benyttet. Av 700 primærproteser satt inn på grunn av gonartrose, ble patellakomponent benyttet i 31% av totalproteseoperasjonene.

Ingen patellakomponenter med metallrygg ble meldt brukt. 85% av totalprotesene var standardproteser uten bruk av metallkiler, stabiliserende komponenter, femurstammer eller forlengede tibiastammer.

Korsbåndstatus. Denne ble registrert ved 834 primære totalproteseoperasjoner. I 231 av disse var fremre korsbånd skadet preoperativt, og 596 ble fjernet under operasjonen. For bakre korsbånd var de tilsvarende tallene henholdsvis 36 og 86. Begge korsbånd var skadet preoperativt i 24 av disse 834 knærne.

Peroperative komplikasjoner. Seks av de 18 peroperative komplikasjonene som ble meldt, var frakturer eller fissurer (tre i patella). En nerve- og en karskade ble registrert.

Reoperasjoner. Medianalderen for de reopererte pasientene var 73 år (33–88 år), og 63 av 72 var kvinner. Alle de 16 pasientene som ble reoperert på grunn av infeksjon, var primært operert med totalprotese. Seks patellakomponenter ble satt inn i knær med tidligere innsatt totalprotese (kun femur- og tibiakomponent) på grunn av vedvarende smerter. Fire patellakomponenter ble skiftet på grunn av løsling, tre på grunn av smerter/dårlig funksjon og én på grunn av stor slitasje.

Ankel

Bare protesen Norwegian TPR (Richards International, USA) ble brukt, og alle de 13 anklene ble operert på grunn av reumatoid artritt. Kun ett av ankelleddene var tidligere synovektomert. Én pasient ble reoperert samtidig i begge ankler. Dette var revisjoner av proteser innsatt fire år tidligere.

Tær

I tillegg til pasienter med reumatoid artritt ble fire med andre former for artritt operert (tab 2). 79 Swanson Silastic (Dow Corning Wright, USA)- og fire Sutter (Sutter Corporation, USA)-proteser ble implantert i stortåens grunnledd. Skjoldene som leveres med noen av Swanson-protesene, ble ikke meldt brukt. I seks av sju revisjoner ble protesen skiftet ut med en ny av samme type.

Skulder

Reumatoid artritt og bruddskader var de mest vanlige årsakene til primæroperasjon (tab 2). To pasienter ble operert på grunn av malign sykdom. Alle ferske brudd, 33% av artrittskuldrene og 38% av bruddsekvelene ble behandlet med hemiproteser. Tabell 6 viser de protesitypene som er brukt. 59% av protesene var usementerte.

Ved disse skulderproteseoperasjonene ble én respirasjonsstans og to peroperative bruddskader meldt. Én totalprotese ble revurdert i en seanse på grunn av infeksjon.

Tabell 4 Peroperativ systemisk antibiotikaproylaks bruk ved 1339 leddproteseoperasjoner

	Kne	Andre ledd
Cefalotin	499	268
Cefalexin	6	2
Dikloxacillin	177	22
Kloxacillin	77	18
Cefuroxim	162	52
Andre	16	17
Ukjent	14	9

Tabell 5 Protesetyper brukt ved 1021 kneproteseoperasjoner i 1994

	Total Alle	Total med patella	Total uten patella	Uni-kondylar	Patello-femoral
Tricon C/Tricon II (Smith & Nephew Richards, USA)	444	199	245		
Genesis (Smith & Nephew Richards, USA)	142	20	122		
Kinemax (Howmedica, England)	97	77	20		
Tricon M/Tricon II (Smith & Nephew Richards, USA)	76	45	31		
PCA-Duracon (Howmedica, England)	74	15	59		
AGC (Biomet, USA)	48	14	34		
Accord (Thackray, England)	12	9	3		
Andre	18	2	16		
Mod III (Smith & Nephew Richards, USA)				61	
Genesis Uni (Smith & Nephew Richards, USA)				32	
Duracon Uni (Howmedica, England)				8	
Oxford Meniscal (Biomet, England)				6	
Pat Mod III/Pat II (Smith & Nephew Richards, USA)					3
Sum	911	381	530	107	3

Tabell 6 Protesetyper brukt ved 113 primæroperasjoner og sju reoperasjoner i skulderleddet

	Hemi-proteser	Total-proteser	Alle
Bio-Modular (Biomet, USA)	40	8	48
Scan Shoulder (Mitab, Sverige)	23	–	23
Delta III (Medinov, Frankrike)	–	22	22
Neer II (3M, England)	8	–	8
3M Modular (3M, England)	7	–	7
Monospherical (Howmedica, USA)	6	–	6
Andre	4	–	4
Ukjent	–	2	2
Sum	88	32	120

Albue

Av de 69 registrerte totalprotesene i albueleddet var 35 Norway-proteser (Brødrene Johnsen, Norge), 28 Kudo-proteser (Biomet, England) og to Souter Strathclyde-proteser (Howmedica, England). Fire Swanson-radiushoder (Dow Corning Wright, USA) ble implantert. 63 av pasientene hadde reumatoid artritt. En pasient med fersk bruddskade i en artrittisk albue ble behandlet med totalprotese i dette leddet (tab 2). Osteosyntese var tidligere gjort i én av tre bruddsekveler, og omtrent 40 % av artrittleddene var tidligere synovektomert. 96 % av de primære leddprotesene var sementerte. To peroperative bruddskader ble meldt.

Aseptisk løsning var den vanligste årsaken til reoperasjon (sju av ti). I tillegg ble to reoperert på grunn av bruddskader. En leddprotese ble skiftet ut på grunn av luksasjoner.

Håndledd

Ingen egentlige håndleddproteser ble brukt, men 12 Silastic ulna-hoder (Dow Corning Wright, USA) ble registrert, ni av dem i artrittledd (tab 1, 2). Én slik protese ble fjernet på grunn av løsning og smerter.

Fingerledd

252 Swanson Silastic (Dow Corning Wright, USA)- og 83 Sutter (Sutter Corporation, USA)-proteser ble implantert (tab 1). De fleste ble brukt i 2.-5. metakarpofalangealledd (henholdsvis 100, 86, 70 og 72 stykker). Heller ikke her ble metallskjold meldt brukt. Synovektomi var tidligere utført i 30 % av disse fingerleddene.

14 proteser ble skiftet ut dette året, én på grunn av leddnært brudd og to på grunn av brudd av protesen.

Tommelens grunnledd

12 proteser ble meldt (11 primære og én utskifting), alle av typen Swanson Silastic Trapezium (Dow Corning Wright, USA).

Diskusjon

Registeret gir oss muligheten til å følge med på hvilke ledd og hvilke pasienter som blir operert, valg av proteser og prosedyrer i tilknytning til disse operasjonene og ikke minst proteseholdbarhet ved de ulike sykehus og klinikker. Årsrapporten fra registeret gir kirurgene fortløpende tilbakemelding slik at resultatene fra egen praksis kan sammenliknes med landsgjennomsnittet. Det lave antall proteseoperasjoner spesielt i de mindre ledd gjør det vanskelig å gjennomføre randomiserte undersøkelser. Men prospektive observasjonsdata fra nasjonale registre som viser gjennomsnittresultatene for ikke-selekterte avdelinger, har vist seg å

være av stor betydning i kvalitetssikringen av disse operasjonene (3).

De 1 703 proteseoperasjonene som ble registrert i 1994, utgjorde 1/3 av antall totalproteseoperasjoner i hofteleddet dette året. Hele 47 av 51 avdelinger som utfører disse operasjonene, sendte inn registreringsskjema. De første månedene måtte vi returnere 2/3 av skjemaene på grunn av mangelfulle opplysninger. Dette bedret seg etter purringer og etter at informasjon ble gitt i faglige fora.

Minst 86 % av operasjonene ble meldt. Dette er basert på salgstall fra firmaene, og forutsetter balanse i innkjøp og bruk av proteser. Utfyllingen av skjemaet (én side) tar ca. to minutter, og opplysningene vi får nå er svært fullstendige. Nøyaktige opplysninger er en grunnleggende forutsetning for registeret og de slutninger som senere skal trekkes. Ikke minst gjelder dette data om protesene. Disse har et stort antall komponenter som kan kombineres på mange ulike måter.

Sverige og Finland har hatt nasjonale kneproteseregistre i drift i flere år, og selv om disse fungerer noe ulikt det norske, gir dette muligheter for interessante sammenlikninger. 23 primære kneoperasjoner per 100 000 innbyggere i Norge i 1994 tilsvarer antallet meldt til det offisielle svenske pasientadministrasjonssystemet (PAS-registeret) i 1986 (23 per 100 000), men utgjorde bare 45 % av deres antall i 1991 (51 per 100 000) (G.O. Robertsson, personlig meddelelse). Det tilsvarende tallet i Finland i 1993 var også 51 per 100 000 (4). Forholdet mellom registrerte kneproteser og totalproteser i hofte i Norge var i 1994 omtrent 1 : 5 sammenliknet med et forhold som nærmer seg 1 : 2 i Sverige (5, 6) og 1 : 1,5 i Finland (4). Disse tallene indikerer at vi må forvente en økning i antall kneproteseoperasjoner i Norge de kommende årene.

Medialderen for kneproteseopererte i Norge (72 år) er høyere enn i Sverige (6) selv om det også i Sverige er observert en økning i pasientalderen. Ifølge finske data for 1993 (4) var 72 % der 65 år eller eldre mot 79 % i Norge.

17 % av knærne i Norge og 19 % i Finland (4) ble operert på grunn av reumatoid artritt. Grunnet økt antall artroseopererte, har den relative andelen av pasienter operert med protese på grunn av reumatoid artritt i Sverige minket de siste årene, og utgjorde i 1992 12 % (6).

Bruken av unikondylære proteser hos yngre pasienter med gonartrose er mindre utbredt i Norge enn i Sverige. Svenskene synes å ha en mye mer aktiv holdning til protesekirurgi ved gonartrose, og unikondylære proteser er i sterkere grad foretrukket ved de tidlige stadier av sykdommen i stedet for osteotomier. I Sverige var antall osteotomier i årene 1989–91 bare 1/10 av antall proteseoperasjoner i samme tidsperiode (6).

Bare 31 % av gonartrosepasientene operert med totalprotese fikk patellakomponent i vårt materiale. Dette i motsetning til den

dominerende bruken av dette i Sverige (6). Også ved reumatoid artritt ble det i Norge like ofte benyttet totalproteser uten patellakomponent som proteser med patellakomponent. Omtrent halvdel av totalprotesene i Finland settes inn med patellakomponent (4). Dette gjenspeiler den usikkerheten som fortsatt råder vedrørende nødvendigheten av å sette protese i patella (7–10).

Et annet bemerkelsesverdig faktum er valg av protesityper i de tre skandinaviske land. Tricon-protesen, som var den mest brukte kneprotesen i Norge, var ikke i bruk i Finland i 1993 (4), og den ble brukt i bare 2 % av de operasjonene som ble utført i perioden 1988–92 i Sverige (6). Resultatene for denne protesen i Sverige var dårligere enn for de beste protesene der, med en kumulativ revisjonsrate etter fem år på 7 % (6). Imidlertid er de norske resultatene for en mye større gruppe (2 030 proteser) vurdert som bra med en beregnet 12-årsoverlevelse på 91 % (11). Den nest mest brukte kneprotesen i Norge (Genesis) har ikke vært i bruk verken i Sverige eller i Finland (4, 6). Ulik markedsføring i de tre landene er nok den viktigste forklaringen på dette.

Antibiotikaholdig sement er den dominerende fiksasjonsmetoden av kneproteser i Norge (62 %). I Finland var 47 % av femur- og 34 % av tibiakomponentene usementerte i 1993 (4) sammenliknet med bare 5 % usementerte proteser i Norge. Tilsvarende forskjell i valg av fiksasjonsmetode er tidligere observert for hofteprotesene (1).

20 % av revisjonene ble i vårt materiale gjort på grunn av infeksjon. Tilsvarende tall er observert i Sverige og Finland (4, 12). Dette i motsetning til hofteprotesene, hvor bare ca. 6 % av revisjonene gjøres på grunn av infeksjon. Både for ortopediske kirurger og primærleger er det viktig å være oppmerksom på den økte infeksjonsfaren i disse kneprotesene sammenliknet med hofteprotesene.

Konklusjon

Den prospektive registreringen av hofteproteseoperasjoner i Norge har vist seg å være en svært viktig del av kvalitetskontrollen av denne kirurgien (13). Tilsvarende registrering er nå etablert for proteser i alle andre ledd. Kvaliteten på innrapporteringen er god. Registeret gir et godt bilde av status vedrørende disse leddprotesene i Norge, og er et solid utgangspunkt for senere oppfølgingsstudier.

Vi takker Den norske lægeforenings fond for standardisering og kvalitetssikring i spesialisthelsetjenesten, Kvalitetssikringsfond II, for økonomisk støtte til prosjektet.

Litteratur →

Litteratur

1. Havelin LI, Espehaug B, Vollset SE, Engesaeter LB, Langeland N. The Norwegian arthroplasty register. A survey of 17444 hip replacements 1987-1990. *Acta Orthop Scand* 1993; 64: 245-51.
2. Paradox for Windows 5.0. Scotts Valley CA: Borland International, 1994.
3. Herberts P, Ahnfelt L, Malchau H, Strömberg C, Andersson GBJ. Multi-center clinical trials and their value in assessing total joint arthroplasty. *Clin Orthop* 1989; 249: 48-55.
4. Årsrapport från implantatregisteret: ortopediska endoprotoser 1993. Helsingfors: Forsknings- och utvecklings-centralen för social- och hälsovården, 1994.
5. Malchau H, Herberts P, Ahnfelt L. Prognosis

- of total hip replacement in Sweden. Follow-up of 92.675 operations performed 1987-1990. *Acta Orthop Scand* 1993; 64: 497-506.
6. Knutson K, Lewold S, Robertsson O, Lidgren L. The Swedish arthroplasty register. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 375-86.
 7. Shoji H, Yoshino S, Kajino A. Patellar replacement in bilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 853-6.
 8. Picetti GD, McGann WA, Welch RB. The patellofemoral joint after total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 1379-82.
 9. Scuderi GR, Insall JN. Total knee arthroplasty. Current clinical perspectives. *Clin Orthop* 1992; 276: 26-32.
 10. Levitsky KA, Harris WJ, McManus J, Scott

- RD. Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *Clin Orthop* 1993; 286: 116-21.
11. Indrekvam K, Langeland N. Survival analysis of 2030 RMC/Tricon total knees: a Norwegian multi-center study. Proceedings of the 61st annual meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1994: 87.
 12. Knutson K, Lindstrand A, Lidgren L. Survival of knee arthroplasties. A nation-wide multi-centre investigation of 8000 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1986; 68: 795-803.
 13. Furnes A, Lic SA, Havelin LI, Engesaeter LB, Vollset SE. The economic impact of failures in total hip replacement surgery, 28,997 cases from the Norwegian Arthroplasty Register 1987-1993. *Acta Orthop Scand* 1996; 67: 115-21. ○