

I starten var det Hofteregisteret – så ble vi flere Nasjonalt Register for Leddproteser, Nasjonalt Hoftebruddregister, Nasjonalt Korsbåndregister og Nasjonalt Barnehofteregister

Ove Furnes^{1,2}, Jan-Erik Gjertsen^{2,3}, Eivind Inderhaug^{2,4}, Trude Gundersen^{2,5}, Anne Marie Fenstad^{1,3,4,5}, Stein Atle Lie^{1,6} og Geir Hallan^{1,2,7}

1) Nasjonalt Register for Leddproteser, Ortopedisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus, Bergen

2) Klinisk Institutt 1, Universitetet i Bergen

3) Nasjonalt Hoftebruddregister, Ortopedisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus, Bergen

4) Nasjonalt Korsbåndregister, Ortopedisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus, Bergen

5) Nasjonalt Barnehofteregister, Ortopedisk avdeling, Haukeland universitetssjukehus, Bergen

6) Institutt for klinisk odontologi, Universitetet i Bergen

7) Kysthospitalet i Hagevik, Haukeland universitetssjukehus, Bergen

Korrespondanse: ove.furnes@helse-bergen.no

SAMMENDRAG

De 4 ortopediske registrene Nasjonalt Register for Leddproteser, Nasjonalt Hoftebruddregister, Nasjonalt Korsbåndregister og Nasjonalt Barnehofteregister er lokalisert til Helse Bergen og presenteres her med eksempler på forskning og kvalitetsforbedring. Hofteregisteret ble etablert etter initiativ fra leger i Norsk ortopedisk forening i 1987. Siden starten har flere proteser blitt tatt ut av bruk og antall reoperasjoner har gått ned. Inspirert av de gode resultatene fra Hofteregisteret startet registrering av andre leddproteser som kne, skulder, ankel, albue og hånd i 1994. I 2004 ble Korsbåndregisteret etablert, i 2005 Hoftebruddregisteret og til slutt Barnehofteregisteret i 2010. Registrene har meget god rapportering og gir en unik mulighet til å følge epidemiologi, variasjon og kvalitet på behandlingen. Registrene er mye brukt til forskning og kobling til andre registre gjøres hyppig. Registrene ønsker forskningssamarbeid og interesserte med aktuelle forskningsspørsmål oppfordres til å ta kontakt.

ENGLISH SUMMARY

The 4 Norwegian orthopaedic registries, The Norwegian Arthroplasty Register, The Norwegian Hip Fracture Register, The Norwegian Knee Ligament Register and The Norwegian Paediatric Hip Register are located in Bergen Health Trust and are presented with examples of scientific results and quality improvement projects. The hip register represents the beginning and was founded in 1987 by initiative from surgeons in the Norwegian Orthopaedic Association and the aim was to identify poor performing hip implants and prevent them from being used in patients. Since the start several implants and cements have been identified as poor performing and taken off the market. The percentage of reoperations have declined over the years. Inspired by the good results from the hip register the surgeons started reporting implants from the knee, shoulder, ankle, elbow and hand in 1994. The Knee Ligament Register was established in 2004, the Hip Fracture Register in 2005 and the Paediatric Hip Register in 2010. All the Registries have good completeness of reporting and are unique possibilities for epidemiological follow up, study of treatment variation and quality of treatment. The registries have been used in several scientific studies and linkage to other registries have often been done. The registries invite scientific collaboration and scientist are invited to contact the registries.

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution Licence, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INNLEDNING

Hofteregisteret ble startet 15. september 1987 av Norsk Ortopedisk Forening for å få oversikt over protesene i Norge og på grunn av spesielt dårlige resultater med noen proteser (Engesæter et al. 1992). Hensikten med registeret var å påvise dårlige hofteproteser så tidlig som mulig slik at ikke unødvendig mange pasienter ble operert med disse. Registeret har vært lokalisert ved Ortopedisk klinikk ved Haukeland universitetssjukehus siden starten. 1989 regnes som det første året med komplett registrering, og 5947 hofteproteser ble registrert (både primæroperasjoner og reoperasjoner). Den høye komplettheten i rapporteringen på rundt 97% av alle

primæroperasjoner har holdt seg gjennom registerets 36 år lange historie (Årsrapport 2022). Registeret har dermed en nærmest komplett oversikt over personer med kunstige leddproteser i Norge og er et verdifullt epidemiologisk register som kan kobles til andre registre. Allerede etter noen få års drift ble det publisert studier fra Hofteregisteret som dokumenterte dårlige proteser og sementtyper som Boneloc-sementen (Havelin et al. 1995, 1995b). Dette førte til at disse produktene ble tatt ut av bruk. I 1994 ble registeret utvidet med alle andre leddproteser der kne og skulder har høyest antall (Furnes 1996). Navnet ble da endret til Nasjonalt Register for Leddproteser (Leddregisteret). Driften i de første 15 årene er tidligere presentert i *Norsk Epidemiologi* (Lie

et al. 2004) og i *Tidsskrift for Den norske legeforening* (Furnes et al. 2003). Idrettsskadesenteret ved Idrettshøgskolen og Ortopedisk avdeling, Oslo Universitets-sykehus så behov for et nytt register som kunne gi oversikt over kvaliteten på korsbåndskirurgi i Norge. Siden miljøet i Bergen hadde hatt suksess med Leddregisteret ønsket de at registeret skulle driftes av det samme miljøet. De skaffet penger og driften av Nasjonalt Korsbåndregister startet 7. juni 2004 (Granan et al. 2008). Parallelt med dette hadde Norsk ortopedisk forening driftet et pilotprosjekt med innsamling av data for hoftbruddpasienter ved 3 sykehus. Helse Bergen hjalp til med finansieringen og vi kunne starte Nasjonalt Hoftbruddregister 1. januar 2005. Nasjonalt Barnehofteregister ble startet i 2010 etter initiativ fra barneortoped ved Rikshospitalet, og driften ble lagt til registermiljøet i Bergen som fra 2002 også ble Nasjonalt kompetansesenter for leddproteser. Det gav et godt og solid fagmiljø med statistikere, IT-personell, sekretærer og leger (spesialister i ortopedisk kirurgi) som samarbeidet om forskning, kvalitetsforbedring og driften av 4 registre. I tillegg ble det etablert et nettverk av kontaktleger ved hvert av de rapporterende sykehusene i Norge. Tre av registrene ble godkjente som nasjonale medisinske kvalitetsregistre i 2009, Barnehofteregisteret fulgte etter i 2015. I det følgende presenteres hvert av de 4 registrene.

NASJONALT REGISTER FOR LEDDPROTESER

Leddproteseregisteret er tidligere presentert i *Norsk Epidemiologi* (Lie et al. 2004). Registeret er samtykkebasert. Kirurgene fyller ut et skjema rett etter operasjonen og tilsvarende skjema ved en eventuell reoperasjon. Utfyllingen tar ett minutt. Registeret har vært papirbasert helt til 2021 da det web-baserte elektroniske registreringssystemet Medisinsk registreringssystem (MRS) ble tatt i bruk. Fysisk er Leddproteseregisteret organisert som 2 deler; hofteregisteret (fra 1987) og andre leddproteser (fra 1994). For tiden er registeret i en overgangsfase der noen kirurger fortsatt rapporterer på papir, men det er ønskelig at alle går over til MRS da papirskjemaet ikke oppdateres med nye variabler. Protosedeler registreres nøyaktig med produktnummer (katalognummer) og LOT-nummer. Klistrelapper med strekkoder følger protesekomponentene og strekkodelesere er installert på sykehusenes operasjonsstuer. Variablene som registreres er beskrevet tidligere, noen nye er kommet til, mens andre har blitt tatt ut (Lie et al. 2004). Pasientens identitet, alder og kjønn (identifisert med fødselsnummeret), sykehus, ledd og side, operasjonsdato, årsak til operasjon, operasjonstype samt protesekomponenter er blant variablene som registreres. Detaljert informasjon om variablene som registreres finnes på vår nettside www.helse-bergen.no/nrl og Nasjonalt servicemiljø for medisinske kvalitetsregistre sin nettside. Siden 2015 har vi også registrert reoperasjoner der protesekomponenter ikke er skiftet eller fjernet. Siden innfesting og sliteflatene i leddet (arti-

kulasjonen) har blitt bedre på implantatene er det nå mindre reoperasjoner for løsning av protesene. Reoperasjoner for infeksjoner, luksasjoner, instabilitet og brudd rundt protesene er fortsatt uløste problemer og det er ikke alltid protosedeler skiftes og fjernes ved disse komplikasjonene. Mye av forskningen og kvalitetsforbedringen er nå innrettet for å redusere disse komplikasjonene.

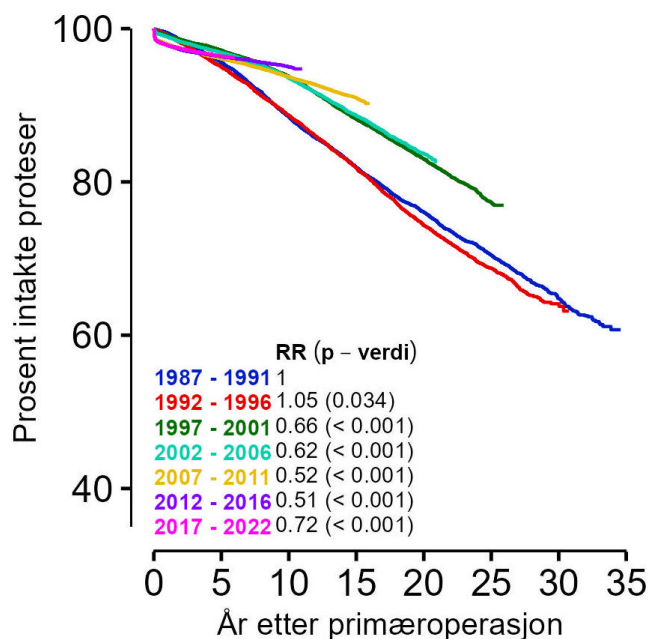
Etter mer enn 30 års drift er oppslutningen fra kirurgene like god. Datakvaliteten sjekkes regelmessig, blant annet er feilpunching sjeldent. I en undersøkelse fant vi feil på 1% av de registrerte skjemaene i Leddregisteret. Kirurgene stod for 80% av feilene og bare 20% var feilpunching. Systematiske feil på de viktigste variablene er liten. Rapportering av reoperasjoner der protese bare fjernes eller det ikke gjøres noe med komponentene har størst sannsynlighet for ikke å bli rapportert (10% mangler) (Arthursson et al. 2005). Betydning av type operasjonsstue ved operasjon med totalprotese er studert (Langvatn et al 2020). Det er innhentet informasjon fra medisinsk tekniske avdelinger ved landets sykehus for å klassifisere ventilasjonssystemene på operasjonsstuene: 88% av operasjonsstuene var klassifisert riktig av kirurgene. I 2017 startet innsamling av pasientrapporterte utfallsmål (PROM). Dette gjøres før operasjonen og organiseres av sykehusene. Det er utarbeidet skjema i MRS systemet og pasienten bruker PC, nettbrett eller mobil. Sykehusene får hjelp av registerets IT konsulenter og har fått utdelt nettbrett. Full dekning fra alle sykehus er ennå ikke oppnådd da det har vært problemer med egnet sted for utfylling, personell, og internett-tilgang og i tillegg utfordringer med COVID-19. Pasientene følges opp med spørreskjema etter 1, 6 og 10 år som sendes ut via Helsenorge. Foreløpig er det pasienter med hofte-, kne- og skulderproteser som får tilbud om å fylle ut skjema. Leddspeisifikke spørsmål benyttes henholdsvis for hofte-, kne- og skulderpasienter, i tillegg spørres pasienten om livskvalitet med EQ-5D-5L. Spørsmål om røyking, alkoholbruk, utdanning, vekt og høyde samt aktivitetsskåren UCLA benyttes. I tillegg har vi ankerspørsmål om fornøydhet. Beskrivelse av variabler er tilgjengelig på nettsiden www.helse.bergen.no/nrl. Registrerandomiserte studier (RRCT) er gjort mulig gjennom en randomiseringsløsning i MRS. Oppfølging av pasientene skjer gjennom registeret. Den første studien har startet og undersøker om antibiotikaholdig beinsement kan forebygge infeksjon rundt proteser (Leta et al. 2021). Det er samlet registrert 412 977 leddproteseoperasjoner hos 268 552 pasienter fra starten i 1987 til 2021. I 2021 ble det satt inn 9396 førstegangs hofteproteser og utført 1172 reoperasjoner i hofte, 7478 førstegangs kneproteser og 584 reoperasjoner, 980 førstegangs skulderproteser og 79 reoperasjoner. Antallet forventes å øke med bakgrunn i et økende antall eldre. Gjennomsnittsalderen ved en proteseoperasjon er 68 år og de fleste får protese pga. artrose sykdom. Leddprotesekirurgi pga. leddgikt har blitt redusert fordi bedre medisiner er tilgjengelige (Nystad et al. 2016).

Kvaliteten på protesekirurgien

Kvaliteten på protesekirurgien har gradvis bedret seg (Fevang et al. 2010) (Figur 1). Dette skyldes delvis at kirurgene har sluttet med dårlige proteser og sementer. Dessverre har kirurgene også begynt med nye og udokumenterte proteser (Espehaug et al. 2009), eller firmaene har hatt problemer med produksjonen av tidligere gode proteser (Hallan et al. 2012). Registerets publikasjoner gjorde at man sluttet å bruke disse protesene, og det viktige samarbeidet med Biomatlaboratoriet ved Ortopedisk klinikk, Helse Bergen og Universitetet i Bergen har bidratt til å forstå hvorfor protesene sviktet (Ellison et al. 2012, Kutzner et al. 2017). En reoperasjon koster samfunnet over 164 000 kroner og en halvering av reoperasjonene har spart samfunnet for 164 millioner kroner i året de siste 10-15 årene. Spesielt har bruk av kryssbundet polyetylen vært et stort framskritt i hofteprotesekirurgien. Denne platen har nesten ikke slitasje etter 20 års bruk (Langlois et al. 2023) og har ført til færre reoperasjoner for slitasje og løsning. Etter at registrene ble nasjonale kvalitetsregistre har det blitt mer fokus på kvalitetsforbedring og et stort nasjonalt prosjekt ble igangsatt i 2018 der målet var å øke bruken av sementerte lårbensstammer hos kvinner over 75 år som fikk totalproteser i hofte. Bakgrunnen er at bruk av usementerte stammer øker faren for brudd rundt protesen hos de eldste pasientene (Thien et al. 2014). Dette prosjektet førte til at bruken av sementerte stammer til denne pasientgruppen økte fra 67% i 2017 til 89% i 2021. Samtidig ble reoperasjonsraten redusert. Registeret brukes også i flere lokale kvalitetsforbedringsprosjekt. Registeret har utarbeidet anbefalinger for anbudsprosess for proteser, oppfølging av pasienter med metall-mot-metall proteser, oppfølging etter reoperasjon for fraktur av keramiske leddhoder og oppfølging av pasienter som har fått proteser som har vist seg å ha økt risiko for revisjonskirurgi. Sykehusene måles på beste faglige praksis og det er nå svært få pasienter i Norge som ikke får hofteproteser med mer enn 10 års klinisk dokumentasjon (Årsrapporten 2022). Selv om regelverket for godkjenning av medisinske implantat har blitt strammet inn i Europa fra 2018 er det fortsatt mulig for industrien å få godkjent proteser uten at de har vært testet i pasienter gjennom små kontrollerte studier. Den restriktive holdningen vi har anbefalt gjorde at norske kirurger var svært tilbakeholdne med å ta i bruk metall-mot-metall hofteproteser (Pijls et al. 2019) og det har spart mange pasienter for reoperasjoner.

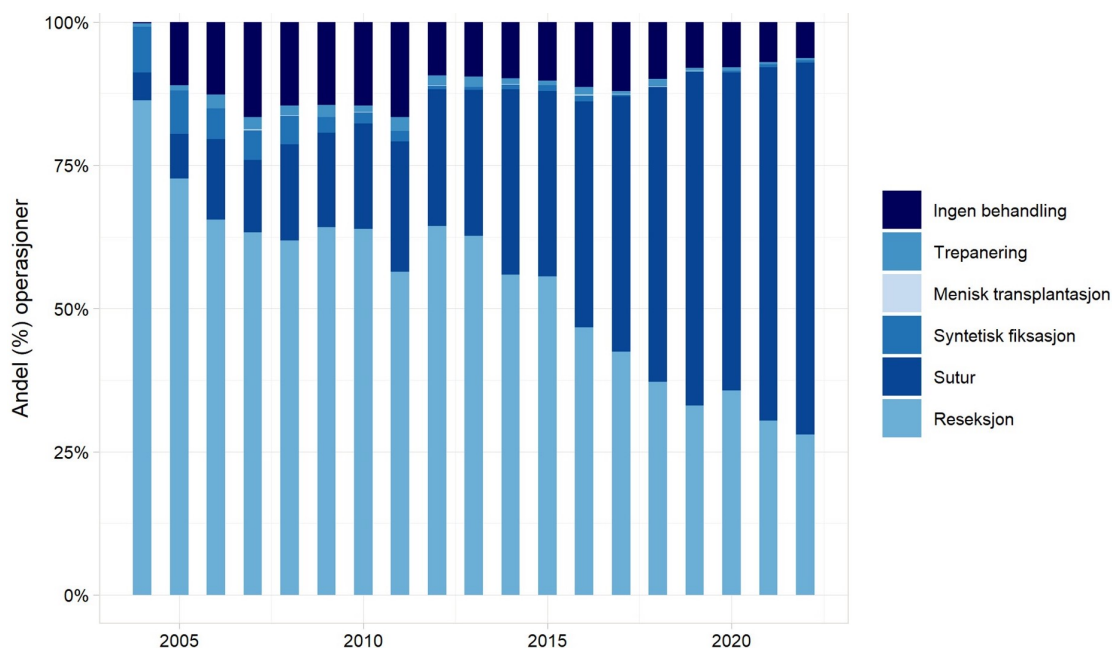
Forskning

Årlig publiseres det 10-15 vitenskapelige artikler fra registeret og 33 doktorgrader er avlagt der data fra registeret er brukt. Det er etablert et vitenskapelig samarbeid, The Nordic Arthroplasty Register Association (NARA) med de 3 andre nordiske landene (Havelin et al. 2009) og over 50 vitenskapelig publikasjoner fra dette samarbeidet er publisert (Mäkelä et al. 2014). Sjeldne pasientgrupper som svært unge pasienter



Figur 1. Prosent intakte totalproteser i hofte i 7 tidsperioder. År etter primæroperasjon. Risk for reoperasjon i en Cox modell med justering for alder og kjønn med årene 1987-1990 som referanse er oppgitt. Proportional hazard forutsetningen er ikke oppfylt for alle årene, så den relative risiken (RR) må tolkes med forsiktighet.

(Halvorsen et al. 2019) og sjeldne komplikasjoner som infeksjon (Dale et al. 2012) er egnet for denne type multinasjonale studier. Flere tverrsnittstudier med bruk av PROM skjema er gjort. En studie på tilgang til hofteleddet (Amlie et al. 2014) har endret klinisk praksis for kirurgisk tilgang til hofteleddet. Studien viste at bakre tilgang og fremre tilgang gav mindre problemer med halting enn lateral tilgang, som var den tilgangen som til da var mest brukt. Tilsvarende PROM-studier er gjort på bruk av patellakomponent ved kneproteser (Lygre et al. 2010) og skulderprotesekirurgi (Fevang et al. 2012). Studier på risiko og holdbarhet av proteser i de andre leddene som skulder (Fevang et al. 2015), håndledd (Krukhaug et al. 2011), albue (Krukhaug et al. 2018) og ankel (Fevang et al. 2007, Sundet et al. 2023) er publisert. Ny teknologi som computernavigering ved kneprotesekirurgi er studert og kost-nytteverdien vurdert (Dyrhovden et al. 2017, Gøthesen et al. 2013). Registeret har fortsatt å bruke Helseundersøkelsene ved Folkehelseinstituttet til å studere risikofaktorer for protese (Apold et al. 2014). Kobling til Helseundersøkelsene i Nord-Trøndelag (HUNT) er også gjort (Hellevik et al. 2018, Johnsen et al. 2016). Studier på genetiske data, arvelighet og leddprotese er gjort (Boer et al. 2021, MacInnes et al. 2019, Magnusson et al. 2018). I et større nordisk samarbeid ble data fra NPR, Reseptregisteret og Leddregisteret koblet (Vinther et al. 2022). Tid medgått til søknad og kobling tok over 2 år, mye grunnet ulik tolkning av NPR og Reseptregisterets forskrift. Forhåpentligvis kan dette bli lettere med etablering av Helseanalyseplattformen om ikke kostnadene for små registre blir for stor.



Figur 2. Registrering fra operasjonsskjema viser en positiv utvikling hvor man i større grad reparerer, i stedet for å fjerne, skadede menisker.

NASJONALT KORSBÅNDSREGISTER

Korsbåndregisteret er et nasjonalt register for pasienter som blir operert for ligamentskader i kneet – mest hyppig fremre korsbåndrupturer. Dette er ofte unge pasienter som skader seg i sin livsutfoldelse, i forbindelse med idrettsdeltagelse eller en aktiv livsstil. En majoritet av pasientene som gjennomgår en slik skade velger å la seg operere for å gjenvinne stabilitet i kneet og derfor kunne gjenoppta tidligere aktiviteter (Inderhaug 2018).

Kirurgen som utfører operasjonen fyller ut et elektronisk skjema (MRS) som inkluderer detaljer rundt utførte inngrep. Valg av graft for rekonstruksjonen, andre ledsagende skader (meniskskader, skader på andre ligamenter) og behov for prosedyrer utenom den aktuelle rekonstruksjonen registreres også. Ved enhver ligamentkirurgi brukes implantater for å fiksere senegraft. Det finnes en rekke ulike slike fiksasjonsanordninger fra mange ulike produsenter, bruken av disse registreres også. Dersom det senere utføres ny kirurgi i samme kne relatert til det første inngrepet, skal også dette registreres. Det kan dreie seg om senere meniskkirurgi, operasjon for infeksjon etter første inngrep – eller ny stabiliserende kirurgi i det samme kneet.

Pasientene fyller ut spørreskjema om sin knefunksjon før den aktuelle operasjonen og etter 2, 5 og 10 år. Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) er et skjema som kartlegger knefunksjonen gjennom 5 dimensjoner – smerter, stivhet, funksjon i dagligdagse aktiviteter og funksjon ved idrettsdeltagelse. De bes også om å registrere hvilken idrett/aktivitet de skadet sitt kne i og hvilket nivå de utførte sin idrett på koos.nu.

Nasjonalt Korsbåndregister har en dekningsgrad på 87% og gir derfor et godt overblikk av nasjonal praksis

på dette fagfeltet. Fra vi startet elektronisk registrering i 2014, har vi gradvis økt andelen sykehus som rapporterer på denne måten til 65% i 2022. Pasientene får nå tilsendt sine spørreskjema via Helsenorge, noe som forenkler logistikken rundt utfylling og innsending.

Kvalitetsforbedring

En viktig funksjon i registeret er å avdekke kirurgiske teknikker, eller implantater, som gir dårligere resultater – eller økt risiko for reoperasjoner. Funn i registeret kan bidra til endring av kirurgisk praksis. Et eksempel er funn av økt revisjonsrate etter bruk av hamstringsgraft sammenlignet med patellarsenegraft (Persson et al. 2014). I etterkant av at disse funnene ble kjent har kirurgene i det norske miljøet i stor grad valgt patellarsenegraft foran hamstringsgraft. Registeret følger også trender og utviklinger i kirurgiske tilnærminger i Norge. Vi vet for eksempel at trenden går i retning av å reparere – i stedet for å fjerne – skadede menisker (Figur 2). Vi bruker i større grad laterale ekstraartikulære forsterkningsprosedyrer, og quadricepsenegraft er stadig hyppigere brukt (Årsrapport 2022).

Forskning

Forskning fra registeret har bidratt til 11 doktorgrader og er derfor en viktig datakilde for det norske artroskopiske miljøet. I samarbeid med Norsk Artroskopiforening har man utarbeidet en nasjonal retningslinje «Beste kliniske praksis for Korsbåndskirurgi» (www.helse-bergen.no/nrl). Pågående kvalitets- og forskningsprosjekter har fått stor nasjonal og internasjonal oppmerksomhet og har vunnet flere priser og utmerkelser. Arbeidet med å bruke maskinlæring (machine learning) ved Kyle R. Martin for å predikere revisjonskirurgi etter korsbåndskirurgi er et eksempel på at ny metodikk kan brukes for å få ny kunnskap gjennom våre

systematisk innsamlede data (Martin et al 2022). Med flere pågående kvalitets- og dataforbedringsprosjekter har vi et mål om å kontinuerlig bedre kvaliteten på datafangsten og sikre validiteten av registeret vårt (Midttun et al. 2022).

NASJONALT HOFTEBRUDDREGISTER

Hoftebruddregisteret er tidligere presentert i *Norsk Epidemiologi* (Gjertsen et al. 2006). Hvert år opereres det rundt 9000 pasienter for hoftebrudd i Norge. De fleste hoftebrudd oppstår etter et lavenergi-traume. Hoftebrudd er en diagnose som i hovedsak rammer gamle og skrøpelige pasienter. Dødeligheten etter et hoftebrudd er høy, 25% av pasienter med hoftebrudd dør i løpet av det første året (Gjertsen et al. 2008). Optimalisering av den kirurgiske behandlingen er derfor viktig for å unngå komplikasjoner og reoperasjoner. Frem til 2021 var det krav om samtykke fra pasientene for å kunne bli registrert i Hoftebruddregisteret. I juli 2021 gikk Hoftebruddregisteret over til reservasjonsrett hvilket innebærer at pasienten aktivt må reservere seg fra registrering i registeret dersom hen ønsker.

Det samles inn data fra alle primæroperasjoner og reoperasjoner for hoftebrudd. Noen pasienter med hoftebrudd opereres med totalprotese, og disse rapporteres til Hofteregisteret (Leddregisteret), men innrapporterte data fra disse operasjonene overføres i tillegg til Hoftebruddregisteret. I likhet med Nasjonalt Register for Leddproteser fyller kirurgen ut et operasjonsskjema etter hver hoftebruddoperasjon og tilsvarende skjema ved en eventuell reoperasjon. Hoftebruddregisteret er også i en overgangsfase der rapportering på papirskjema erstattes av et web-basert elektronisk rapporteringsskjema (MRS). Implantater registreres som beskrevet over i Leddregisteret. Pasientens identitet, alder og kjønn identifiseres med fødselsnummeret. Sykehus, ledd og side samt operasjonsdato, årsak til operasjon og operasjonstype samt implantater registreres. Detaljert informasjon om variablene som registreres finnes på vår nettside www.helse-bergen.no/nrl og Nasjonalt service-miljø for medisinske kvalitetsregistre sin nettside <https://www.kvalitetsregistre.no>.

I regi av Fragility Fracture Network er det nå utviklet et felles internasjonalt datasett for overvåking av behandling av hoftebruddpasienter (Johansen et al. 2022). Tanken med et slikt datasett er å kunne sammenligne hoftebruddbehandling i ulike land. I tillegg gir et slikt datasett mulighet for å slå sammen data fra ulike hoftebruddregistre i store multinasjonale studier. For å tilpasse Hoftebruddregisteret til dette datasettet, vil variabellisten i registeret utvides i løpet av de neste par årene. Det vil bli innført et nytt elektronisk registreringsskjema i MRS som skal fylles ut av lege når hoftebruddpasienter utskrives fra sykehuset. Dette skjemaet vil inneholde variabler som liggetid, mobilisering, fallforebygging, osteoporosebehandling, medisinske komplikasjoner i forbindelse med sykehusoppholdet og omsorgsnivå etter utreise.

Det samles inn pasientrapporterte data 4, 12 og 36 måneder postoperativt. Pasientene svarer selv på spørsmål om livskvalitet (EQ-5D-3L), smerte og fornøydhet med operasjonsresultatet. Fra og med 2023 skifter registeret til EQ-5D-5L og et hoftepesifikt spørreskjema (HOOS-12). Frem til nå har pasientene fylt ut spørreskjema på papir, men fra 2023 vil pasienter som er digitalt aktive få tilsendt spørreskjema via Helsenorge.

Dekningsgraden for Hoftebruddregisteret er 86-94% for primæroperasjoner og 72-96% for reoperasjoner. Registeret inneholder nå data fra 137 566 primæroperasjoner og 14 949 reoperasjoner. Selv om insidensen for hoftebrudd er synkende forventes det en økning i antall hoftebrudd i årene som kommer grunnet en økende andel eldre i befolkningen.

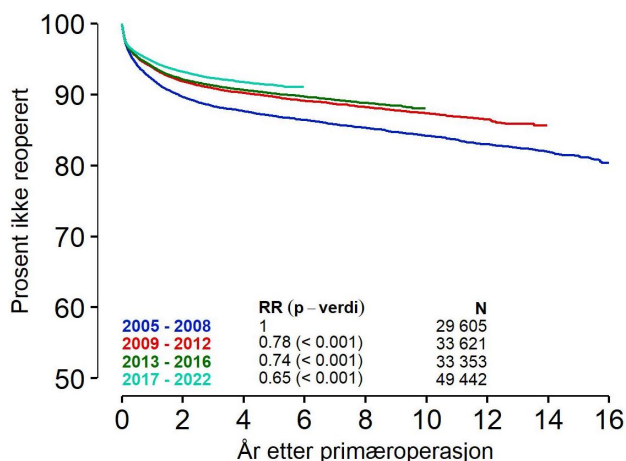
Datakvaliteten undersøkes regelmessig, for perioden 2005-2019 har vi undersøkt 1481 brudd som er klassifisert som patologisk. En ortoped med spesialkunnskap om patologiske brudd har besøkt alle sykehus og gjennomgått sykehusjournaler/røntgenbilder/prøvesvar for å verifisere at diagnosen patologisk brudd stemmer. Tilsvarende undersøkelse er gjort for kirurgisk tilgang (Årsrapport 2022 Nasjonalt Leddproteseregister.pdf, kvalitetsregistre.no).

Kvaliteten på hoftebruddkirurgi

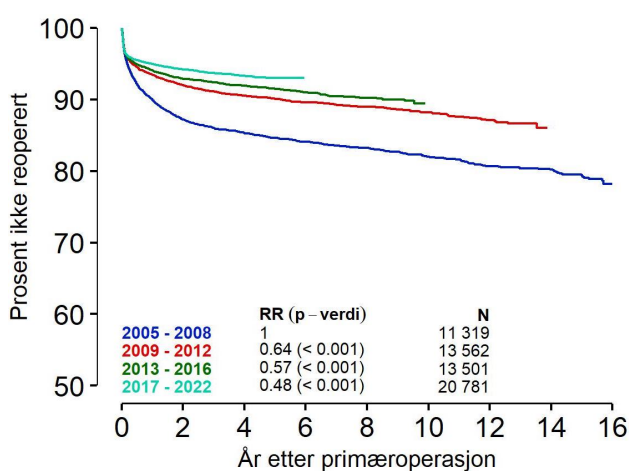
Kvaliteten på hoftebruddkirurgi i Norge er god. I de første årene etter oppstarten av Hoftebruddregisteret skjedde det en viktig endring av primærbehandling for lårhalsbrudd i Norge. Dette skyldtes i hovedsak resultatene fra flere studier som viste at resultatene for operasjon med delprotese var bedre enn for den vanlige behandlingsmetoden, skruifikasjon (Frihagen et al. 2007, Gjertsen et al. 2010). I tiden etter at disse studiene ble publisert skjedde det en rask endring i operasjonsmetode for disse bruddene i Norge. Etter 10 års drift kunne Hoftebruddregisteret vise en kraftig reduksjon i risiko for reoperasjon etter hoftebruddkirurgi i perioden 2005 til 2014 (Gjertsen et al. 2017) (Figur 3 og 4). Risikoreduksjonen var på hele 57% for lårhalsbrudd. I samme periode ble også 1-års dødeligheten etter hoftebrudd redusert. Dette skyldes trolig bedre pasientforløp og fokus på å redusere komplikasjoner. En utfordring for norske sykehus er å få ned ventetid fra brudd til operasjon og her er det store forskjeller mellom sykehusene (Kjærvik et al. 2020). En tidligere studie fra Hoftebruddregisteret har vist at ventetid over 48 timer øker dødeligheten og at ventetid over 24 timer øker risiko for medisinske komplikasjoner (Leer-Salvesen et al. 2019).

Forskning

Data fra Hoftebruddregisteret har siden 2005 dannet grunnlaget for 9 doktorgrader og over 50 vitenskapelige artikler. Resultatene fra disse studiene har vært med på å påvirke den kirurgiske behandlingen av hoftebrudd i Norge, blant annet overgangen fra skruifikasjon til protese ved forskutte lårhalsbrudd (Gjertsen et al. 2010), endring av operasjonsmetode for ustabile trokan-



Figur 3. Reoperasjoner etter hoftebrudd. Figuren viser andel ikke-reopererte hoftebrudd i 4 ulike tidsperioder.



Figur 4. Reoperasjoner etter forskutte lårhalsbrudd. Figuren viser andel ikke-reopererte lårhalsbrudd i 4 ulike tidsperioder.

tære hoftebrudd (Matre et al. 2013), samt økende bruk av sementerte delproteser til de eldste hoftebruddpasientene (Kristensen et al. 2020). I studien til Kristensen viste vi at sementerte hemiprotoser hadde færre reoperasjoner enn usementerte protoser og dødeligheten var den samme. Studier fra Hoftebruddregisteret har også påvist store forskjeller i hvordan hoftebruddpasienter behandles ved norske sykehus (Kjærvi et al. 2020). Data fra Hoftebruddregisteret har blant annet vært koblet til Reseptregisteret (Bakken et al. 2014 og 2016). Det er også etablert et nordisk samarbeid med det svenske hemiprotoseregisteret (Rogmark et al. 2014).

Data fra registeret brukes aktivt i kvalitetsarbeid på mange av landets sykehus. Registeret har samarbeidsprosjekter med sykehus i alle helseregioner.

NASJONALT BARNEHOFTEREGISTER

Barnehofteregisteret ble opprettet i 2010 og samler inn opplysninger om barn med hoftesykdommene hofteleddsdisplasi (HD) (Figur 5), Calvé-Legg-Perthes (CLP) (Figur 6) og epifysiolyse capitis femoris (ECF)



Figur 5. Hofteleddsdisplasi (HD) med venstre hofte luksert (helt ut av ledd).



Figur 6. Calvé-Legg-Perthes (CLP) sykdom i venstre hofte. Bennekrose i venstre hoftekule.



Figur 7. Epifysiolyse capitis femoris (ECF) i venstre hofte. Glidning i vekstsonen i hoftekulen.

(Figur 7). Disse sykdommene gir ikke bare plager i barne- og ungdomsårene, men vil også kunne gi symptomer langt opp i voksen alder og mange pasienter må senere opereres med hofteproteser. Ofte er det ikke mulig å avgjøre effekt av behandlingen på kort sikt fordi de kirurgiske inngrepene som gjøres på pasienter med disse lidelsene er ment å forhindre utvikling av hofteleddeluser når pasientene har blitt voksne. Tradisjonelle randomiserte kontrollerte studier er av den grunn krevende å gjennomføre på denne pasientgruppen. Kliniske pasientregistre med komplette nasjonale populasjoner gjør det mulig å beskrive sykdommer og

sykdommers forløp fullstendig samt å kartlegge behandling og behandlingsresultater. Barnehoftesykdommenes lange kliniske forløp egner seg meget godt til å studeres i et nasjonalt medisinsk kvalitetsregister. Potensialet for forbedring og samordning av barnehoftesykdommene i Norge er betydelig, og barnehofteregisteret bidrar til dette.

Det er i den senere tid blitt et stort fokus på hoftelidelser hos ungdommer og unge voksne. Impingement i hoften (CAM/pincer deformitet), enten idiopatisk eller som følge av en av barnehoftelidelsene, er mye omtalt. Et økende antall operative inngrep, både åpne og artroskopiske, utføres på unge mennesker med disse tilstandene (Tabell 1). Det er antatt at dette gir symptomlindring og kan forebygge sekundær artrose, men vi har ikke studier med lang nok oppfølgingstid, til å kunne si noe om effekten av denne type kirurgi. I de senere år har bedre kirurgiske teknikker gjort at bekkenosteotomier (periacetabulare osteotomier, PAO) for sekvele etter HD utføres stadig oftere hos ungdommer og unge voksne for å forebygge artrose (Halvorsen et al. 2020). Det er imidlertid et stort behov for å dokumentere en eventuell effekt av disse prosedyrene, og finne svar på om dette kan forebygge artrose eller bare utsetter den. På bakgrunn av dette startet registreringen av disse inngrepene i Barnehofteregisteret våren 2013, men med nytt skjema fra februar 2019.

De siste årene har vi jobbet med å få oversatt gode spørreskjema som er laget for barn. I registeret brukes nå PROMIS-Ped 25 og Barnehoft. Disse er oversatt og validert fra henholdsvis engelsk og svensk, og sendes ut elektronisk. Barna får spørreskjema ved 10 og 18 års alder for HD og CLP og 1 år postoperativt og ved 18 års alder for epifysiolyse i hoften. For voksenhoft brukes IHOT-12 og EQ-5D-5L som sendes ut 1, 5 og 10 år postoperativt.

Registeret har på bakgrunn av innsamlede data tatt initiativ til at fagmiljøet har fått på plass nasjonale anbefalinger for behandling av de ulike pasientgruppene. Ved hjelp av disse har vi mulighet til å ta kontakt med de enkelte sykehus som gjennomfører behandling som ikke er i tråd med disse anbefalingene.

Kvalitetsforbedring

I 2021 startet registeret et kvalitetsforbedringsprosjekt ved alle de store barneortopediske avdelingene. Målet med dette er å kartlegge hvor lang tid det tar for barn med CLP og ECF fra de får symptomer til de starter behandling. En vet fra registerets tall at dette for CLP gjennomsnittlig tar ca. 3 måneder og 5 måneder for ECF. Spesielt for gruppen med ECF vet en at jo tidligere de kommer til behandling, dess mindre er glidningen og

Tabell 1. Antall opererte barnehofter etter diagnose og årstall rapportert til Barnehofteregisteret.

HD=Hofteleddsdysplasi. CLP=Calvé-Legg-Perthes. ECF=epifysiolyse capitis femoris. VH=Voksen hofter.

	HD	CLP	ECF	VH hofteskopi	VH åpne hoftoperasjoner
2022	53	14	25	86	32
2021	60	22	32	116	44
2020	98	21	23	60	41
2019	90	42	31	80	59
2018	93	35	34		
2017	107	47	37		1
2016	84	48	40		
2015	101	49	38		
2014	116	51	32		
2013	93	48	48		
2012	136	47	23		
2011	94	55	38		
2010	125	53	37		
Totalt	1250	532	438	342	177

dess bedre er prognosen. I denne kartleggingen ønsker registeret også å identifisere hvor forsinkelsen skjer. De foreløpige tallene tyder på at det tar tid før de går til lege første gang, og at de ikke blir henvist til røntgen ved første konsultasjon hos fastlege. Det ser ut til at sykehusene er raske med å stille diagnosen og starte opp behandling, når de først har fått pasienten inn i spesialisthelsetjenesten. Utfordringen ligger i hvordan registeret skal nå ut til foreldre og primærhelsetjenesten med informasjon, slik at det ikke blir unødvendig forsinkelse i diagnostikken.

Forskning

Barnehofteregisteret har nå samlet data i 11 år og de første pasientene som ble registrert nærmer seg eller har nådd voksen alder. Dette gir i årene som kommer registeret en unik mulighet for å gi gode langtidsresultater av den barneortopediske behandlingen. De registrerte data vil etter hvert kunne kobles mot Nasjonalt Register for Leddproteser, for å kunne se hvem som til tross for behandling i barneårene, likevel ender opp med en protese i ung, voksen alder. Ved å følge pasientene over mange år, håper vi å kunne etablere sikre nasjonale behandlingsrutiner for de ulike lidelsene (Laborie et al. 2023).

TAKK TIL

Alle norske kirurger for meget god rapportering og til våre statistikere, IT-konsulenter og sekretærer for arbeid med punching, datauttak og hjelp med statistikk. Vi ønsker alltid forslag til og søknader om bruk av registrene til forskning og dermed bedret pasientbehandling. Se vår nettside for informasjon.

REFERANSER

Amlie E, Havelin LI, Furnes O, Baste V, Nordsletten L, Høvik Ø, Dimmen S. Worse patient-reported outcome after lateral approach than after anterior and posterolateral approach in primary hip arthroplasty. A cross-sectional questionnaire study of 1,476 patients 1-3 years after surgery. *Acta Orthop* 2014;**85**(5):463-9.

- Apold H, Meyer HE, Nordsletten L, Furnes O, Baste V, Flugsrud GB. Weight gain and the risk of knee replacement due to primary osteoarthritis. a population based, prospective cohort study of 225,908 individuals. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;**22**(5):652-8.
- Bakken MS, Schjøtt J, Engeland A, Engesæter LB, Ruths S. Antipsychotic drugs and risk of hip fracture in people aged 60 and older in Norway. *J Am Geriatr Soc* 2016;**64**(6):1203-9.
- Bakken MS, Engeland A, Engesæter LB, Ranhoff AH, Hunskaar S, Ruths S. Risk of hip fracture among older people using anxiolytic and hypnotic drugs: a nationwide prospective cohort study. *Eur J Clin Pharmacol* 2014;**70**:873-880.
- Boer CG, Hatzikotoulas K, Southam L, Stefánsdóttir L, Zhang Y, Almeida RCD, et al. Deciphering osteoarthritis genetics across 826,690 individuals from 9 populations. *Cell* 2021;**184**(18):4784-818.
- Dale H, Fenstad AM, Hallan G, Havelin LI, Furnes O, Overgaard S, et al. Increasing risk of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. 2,778 revisions due to infection after 432,168 primary THAs in the Nordic Arthroplasty Register Association (NARA). *Acta Orthop* 2012;**83**(5):449-58.
- Dyrhovden GS, Fenstad AM, Furnes O, Gøthesen Ø. Survivorship and relative risk of revision in computer-navigated versus conventional total knee replacement at 8-year follow-up. *Acta Orthop* 2016;**87**(6):592-599.
- Engesæter LB, Havelin LI, Espehaug B, Vollset SE. [Artificial hip joints in Norway. A national registry of total hip arthroplasties.] *Tidsskr Nor Laegeforen* 1992;**112**:872-5.
- Ellison P, Hallan G, Høl PJ, Gjerdet NR, Havelin LI. Coordinating retrieval and register studies improves post-market surveillance. *Clin Orthop Relat Res* 2012;**470**(11):2995-3002.
- Espehaug B, Furnes O, Engesæter LB, Havelin LI. 18 years of results with cemented primary hip prostheses in the Norwegian Arthroplasty Register: concerns about some newer implants. *Acta Orthop* 2009;**80**:402-12.
- Fevang BT, Nystad TW, Skrederstuen A, Furnes O, Havelin LI. Improved survival for anatomic total shoulder prostheses. Results of 4,173 shoulder arthroplasties reported to the Norwegian Arthroplasty Register from 1994 through 2012. *Acta Orthop* 2015;**86**(1):63-70.
- Fevang BT, Lygre SH, Bertelsen G, Skrederstuen A, Havelin LI, Furnes O. Good function after shoulder arthroplasty. 1,107 patients with 4 different diagnoses from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2012;**83**(5):467-73.
- Fevang BT, Lie SA, Havelin LI, Engesæter LB, Furnes O. Improved results of primary total hip replacement. Results from the Norwegian Arthroplasty Register, 1987-2007. *Acta Orthop* 2010;**81**(6):649-59.
- Fevang BT, Lie SA, Havelin LI, Brun JG, Skrederstuen A, Furnes O. 257 ankle arthroplasties performed in Norway between 1994 to 2005. *Acta Orthop* 2007;**78**:575-83.
- Frihagen F, Nordsletten L, Madsen JE, Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: Randomised controlled trial. *BMJ* 2007;**333**(7632):1251-4.
- Furnes O, Havelin LI, Espehaug B, Engesæter LB, Lie SA, Vollset SE. [The Norwegian registry of joint prostheses – 15 beneficial years for both the patients and the health care]. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2003;**123**:1367-9.
- Gjertsen JE, Dybvik E, Furnes O, Fevang JM, Havelin LI, Matre K, Engesæter LB. Improved outcome after hip fracture surgery in Norway. *Acta Ortop* 2017;**88**(5):505-11.
- Gjertsen JE, Vinje T, Engesæter LB, Lie SA, Havelin LI, Furnes O, Fevang JM. Internal screw fixation compared with bipolar hemiarthroplasty for treatment of displaced femoral neck fractures in elderly patients. A national register based study on 1,031 patients. *J Bone Joint Surg Am* 2010;**92**(3):619-28.
- Gjertsen JE, Engesæter LB, Furnes O, Havelin LI, Steindal K, Vinje T, Fevang J. The Norwegian Hip Fracture Register. Experiences after the first 2 years and 15 576 reported operations. *Acta Orthop* 2008;**79**:583-93.
- Gjertsen JE, Fevang J, Vinje T, Engesæter LB, Steindal K, Furnes O. Nasjonalt hoftebruddregister. *Norsk Epidemiologi* 2006;**16**:89-94.
- Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry – the Norwegian National Knee Ligament registry. *Am J Sports Med* 2008;**36**:308-15.
- Gøthesen Ø, Slover J, Havelin LI, Askildsen JE, Malchau H, Furnes O. An economic model to evaluate the cost-effectiveness of computer assisted knee replacement surgery in Norway. *BMC Musculoskeletal Disord* 2013;**14**:202.
- Hallan G, Espehaug B, Furnes O, Wangen H, Høl PJ, Ellison P, Havelin LI. Is there still a place for the cemented titanium femoral stem? 10,108 cases from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2012;**83**(1):1-6.
- Halvorsen V, Fenstad AM, Röhrli SM, Engesæter LB, Nordsletten L, Terjesen T, Furnes O, Hallan G. Hofteledelser hos barn og unge – utredning og behandling av senfølger. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2020;**140**(17)
- Halvorsen V, Fenstad AM, Engesæter LB, Nordsletten L, Overgaard S, Pedersen AB, et al. Outcome of 881 total hip arthroplasties in 747 patients 21 years younger: data from the Nordic arthroplasty register association (NARA) 1995-2016. *Acta Orthop* 2019;**90**(4):331-337.
- Havelin LI, Espehaug B, Vollset SE, Engesæter LB. The effect of cement type on early revision of Charnley total hip prostheses. A review of 8,579 primary arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Am* 1995;**77**:1543-50.

- Havelin LI, Espehaug B, Vollset SE, Engesæter LB. Early aseptic loosening of uncemented femoral components in primary total hip replacement. A review based on the Norwegian Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Br* 1995;**77**:11-7.
- Havelin LI, Fenstad AM, Salomonsson R, Mehnert F, Furnes O, Overgaard S, et al. The Nordic Arthroplasty Register Association. A unique collaboration between 3 national hip arthroplasty registries with 280,201 THRs. *Acta Orthop* 2009;**80**:393-401.
- Hellevik AI, Johnsen MB, Langhammer A, Baste V, Furnes O, Storheim K, et al. Metabolic syndrome as a risk factor for total hip or knee replacement due to primary osteoarthritis: a prospective cohort study (the HUNT study and the Norwegian Arthroplasty Register). *Clin Epidemiol* 2018;**10**:83-96.
- Inderhaug E. Rekonstruksjon av fremre korsbånd-kirurgiske strategier og nye strømninger. *Kirurggen (Norwegian Surgical Society)* 2018;**2**:59-61.
- Johansen A, Ojeda-Thies C, Poacher AT, Hall AJ, Brent L, Ahern EC, Costa ML, on behalf of the Global Fragility Fracture Network Hip Fracture Audit Special Interest Group. Developing a minimum common dataset for hip fracture audit to help countries set up national audits that can support international comparisons. *Bone Joint J* 2022;**104-B**(6):72128.
- Johnsen MB, Hellevik AI, Baste V, Furnes O, Langhammer A, Flugsrud G, et al. Leisure time physical activity and the risk of hip or knee replacement due to primary osteoarthritis: a population based cohort study (The HUNT Study). *BMC Musculoskelet Disord* 2016;**17**(1):86.
- Kjærvi C, Stensland E, Byhring HS, Gjertsen JE, Dybvik E, Søreide O. Hip fracture treatment i Norway. Deviation from evidence-based treatment guidelines: Data from the Norwegian hip fracture register, 2014 to 2018. *Bone Jt Open* 2020;**1**(10):644-53.
- Kristensen TB, Dybvik E, Kristoffersen M, Dale H, Engesæter LB, Furnes O, Gjertsen JE. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture? Data from the Norwegian hip fracture register. *Clin Orthop Relat Res* 2020;**478**(1):90-100.
- Krukhaug Y, Hallan G, Dybvik E, Lie SA, Furnes O. A survivorship study of 838 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register 1994-2016. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;**27**(2):260-9.
- Krukhaug Y, Lie SA, Havelin LI, Furnes O, Hove LM. Results of 189 wrist replacements. A report from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2011;**82**(4):405-9.
- Kutzner I, Hallan G, Høl PJ, Furnes O, Gøthesen Ø, Figved W, Ellison P. Early aseptic loosening of a mobile-bearing total knee replacement. *Acta Orthop* 2017;**89**(1):77-83.
- Laborie LB, Klingenberg C, Rasmussen H, Gundersen T, Rosendahl K. Hofteleddsdysplasi hos spebarn – screening, behandling og oppfølging. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2023;**143** (6).
- Langvatn H, Bartz-Johannessen C, Schrama JC, Hallan G, Furnes O, Lingaas E, et al. Operating room ventilation-validation of reported data on 108 067 primary total hip arthroplasties in the Norwegian arthroplasty Register. *J Eval Clin Pract* 2019;**26**(3):1022-9.
- Langlois J, Hamadouche M. What have we learned from 20 years of using highly crosslinked PE in total hip arthroplasty? *Orthop Traumatol Surg Res* 2023;**109**(1S):103457.
- Leer-Salvesen S, Engesæter LB, Dybvik E, Furnes O, Kristensen TB, Gjertsen JE. Does time from fracture to surgery affect mortality and intraoperative medical complications for hip fracture patients? *Bone Joint J* 2019;**101-B**(9):1129-37.
- Leta TH, Gjertsen JE, Dale H, Hallan G, Lygre SHL, Fenstad AM, et al. Antibiotic-loaded bone cement in prevention of periprosthetic joint infections in primary total knee arthroplasty: A register-based multicentre randomised controlled non- inferiority trial (ALBA trial) *BMJ Open* 2021;**11**(1):e041096.
- Lie SA, Furnes O, Havelin LI, Espehaug B, Engesæter LB, Vollset SE. [The Norwegian Arthroplasty Register. Beneficial for the patients and the Norwegian health care system]. *Norsk Epidemiologi* 2004;**14**:57-63.
- Lygre SH, Espehaug B, Havelin LI, Furnes O, Vollset SE. Pain and function in patients after primary unicompartmental and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2010;**92**:2890-7.
- MacInnes SJ, Hatzikotoulas K, Fenstad AM, Shah K, Southam L, Tachmazidou I, et al. The 2018 Otto Aufrac award: How does genome-wide variation affect osteolysis risk after THA? *Clin Orthop Relat Res* 2019;**477**(2):297-309.
- Magnusson K, Scurrah KJ, Ørstavik RE, Nilsen TS, Furnes O, Hagen KB. Is the association between obesity and hip osteoarthritis surgery explained by familial confounding? *Epidemiology* 2018;**29**(3):414-20.
- Martin RK, Wastvedt S, Pareek A, Persson A, Visnes H, Fenstad AM, et al. Predicting anterior cruciate ligament reconstruction revision: A machine learning analysis utilizing the Norwegian knee ligament register. *J Bone Joint Surg Am* 2022;**104**(2):145-53.
- Mäkelä KT, Matilainen M, Pulkkinen P, Fenstad AM, Havelin L, Engesæter LB, et al. Failure rate of cemented and uncemented total hip replacements: register study of combined Nordic database of four nations. *BMJ* 2014;**348**:f7592.

- Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Espehaug B, Fevang JM. Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2013;**471**(4):1379-86.
- Midttun E, Andersen MT, Engebretsen L, Visnes H, Fenstad AM, Gjertsen JE, Persson A. Good validity in the Norwegian knee ligament register: assessment of data quality for key variables in primary and revision cruciate ligament reconstructions from 2004 to 2013. *BMC Musculoskelet Disord* 2022;**23**(1):231.
- Nystad TW, Fenstad AM, Furnes O, Havelin LI, Skredderstuen AK, Fevang BT. Reduction in orthopaedic surgery in patients with rheumatoid arthritis: a Norwegian register-based study. *Scand J Rheumatol* 2016;**45**(1):1-7.
- Persson A, Fjeldsgaard K, Gjertsen JE, Kjellsen AB, Engebretsen L, Hole RM, Fevang JM. Increased risk of revision with hamstring tendon grafts compared with patellar tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction. A study of 12,643 patients from the Norwegian Cruciate Ligament Registry, 2004-2012. *Am J Sports Med* 2014;**42**(2):285-91.
- Pijls BG, Meessen JMTA, Tucker K, Stea S, Steenbergen L, Fenstad AM, et al. MoM total hip replacements in Europe: a NORE report. *EFORT Open Rev* 2019;**4**(6):423-9.
- Rogmark C, Fenstad AM, Leonardsson O, Engesæter LB, Kärrholm J, Furnes O, Garellick G, Gjertsen JE. Posterior approach and uncemented stems increases the risk of reoperations after hemiarthroplasties in elderly hip fracture patients. An analysis of 33,205 procedures in the Norwegian and Swedish national registries. *Acta Orthop* 2014;**85**(1):18-25.
- Sundet M, Dybvik E, Furnes O, Eriksen ML, Hallan G. Poor survivorship of total ankle replacements. 1368 cases from the period 1994-2021 in the Norwegian arthroplasty register. *Foot Ankle Surg* 2023; j.fas.2023.07.006.
- Thien TM, Chatziagorou G, Garellick G, Furnes O, Havelin LI, Mäkelä K, et al. Periprosthetic femoral fracture within two years after total hip replacement. Analysis of 437,629 operations in the Nordic Arthroplasty Register Assosiation database. *J Bone Joint Surg Am* 2014;**96**(19):e167.
- Vinther D, Mailhac A, Andersen IT, Overgaard S, Lie SA, Fenstad AM, et al. Association between duration of anticoagulant thromboprophylaxis and revision rate in primary total hip arthroplasty: a Danish and Norwegian nationwide cohort study. *Acta Orthop* 2022;**93**:930-7.
- Årsrapport 2022. Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd. www.helse-bergen.no/nrl.