PACEMAKER- OG ICD-STATISTIKK 2024

Torkel Steen, Pacemaker- og ICD-senteret, Oslo universitetssykehus, Ullevål, prosjektleder for Norsk pacemaker- og ICD-register (NPIR)
npir@ous-hf.no

I år kommer statistikken for *device*-virksomheten i 2024 sent. På nyåret så vi at endringer i registerets logikkstyring avslørte langt flere feilaktige registreringer enn tidligere. Stort sett var dette «arvesynd» fra innmigrerte data fra ulike instanser av Norpace. Mye kunne jeg rette, men mye ble også rettet av de lokale administratorene. Takk! Noe er nok fortsatt ikke rettet. Fint om dere retter når dere ser «HW error» i inngrepsoversikten. Implantasjonsvirksomheten er i endring. Det legges i økende grad kombinasjoner av pacing på ledningssystemet (venstre grenområde-pacing (LBBAP) og His-pacing) og implanterbar hjertestarter (ICD)-ledning eller venstreledning. Dette har ikke registeret kategorier for. Vi arbeider med saken, men det er klart at vi ikke får det ferdig i år.

Bruk strekkodeleser ved innregistrering! Det blir fort feil ved valg fra nedtrekksmeny eller manuell inntasting. Norsk pacemaker- og ICD-register (NPIR) er juridisk sett journalførsel og operatørs ansvar. Strekkodeleser gjør det enkelt, raskt og feilfritt, og du ser straks om noe er feil.

Anlegg implantert i utlandet skal ikke innregistreres som utført på ditt sykehus. Opprett pasienten i NPIR og gi beskjed sentralt om hva som er lagt inn og når. Vi registrerer inn i løpet av få dager.

Automatisk varsling av risikoprodukter

Risikoprodukter er fortsatt markert med rød bunnfarge i hardware-lista. Man får stikkordsmessig forklaring på problemet ved å holde pekeren over. På «pacemaker.no» ligger en oppsummering av hvert problem. Det tar noe tid å få nye «recalls», «field actions» etc. inn, så NPIR kan ikke brukes som eneste kilde til om et produkt gir uvanlig risiko. I skrivende stund (oktober 2025) har vi ennå ikke fått på plass rødmerking av den



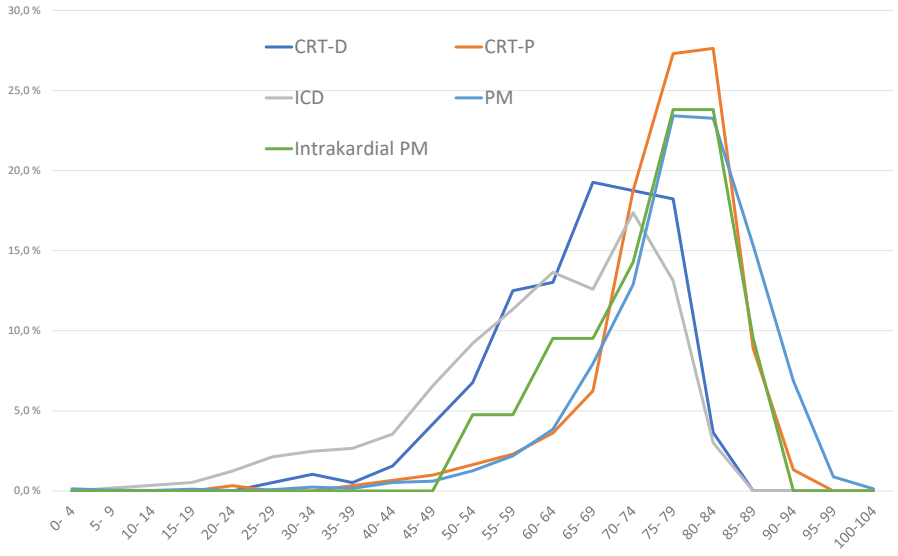
siste, store tilbakekallelsen på Bostons pacemakere.

Forkortelser for sykehusnavn brukt i tekst, figurer og tabeller: AHUS=Akershus universitetssykehus, HUS=Haukeland universitetssjukehus, RH=Rikshospitalet, SSK=Sørlandet sykehus Kristiansand, SUS=Stavanger universitetssjukehus, SØK=Sykehuset Østfold Kalnes, UNN=Universitetssykehuset Nord-Norge, UUS=Ullevål. Ellers er sykehusnavn gitt ved stedsnavn, for enkelhets skyld.

Pasientene

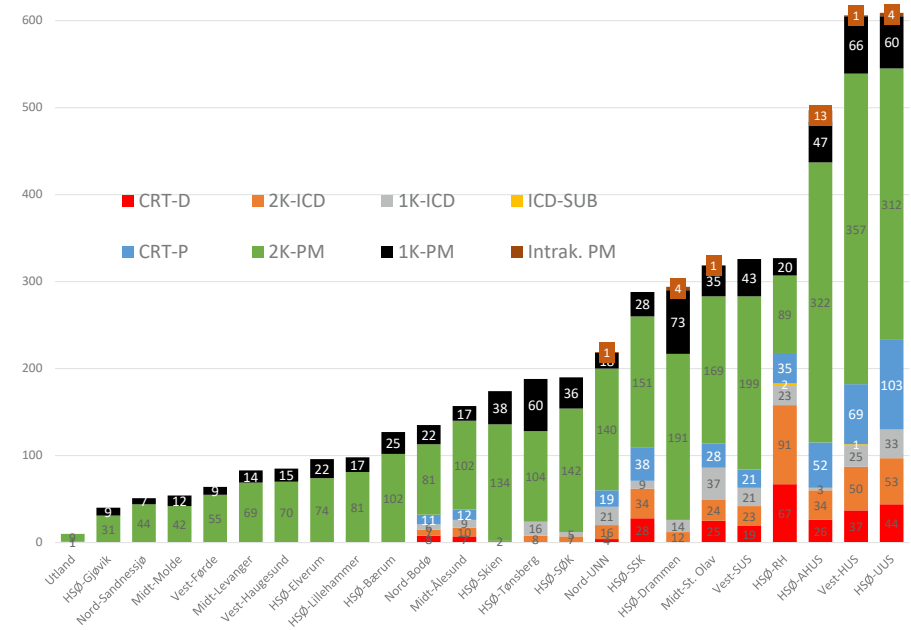
I NPIR har vi per oktober 2025 14 919 kvinner og 26 265 menn som er folkeregistrert i Norge og i live. Noen få av disse har ikke lengre *device*, dvs. at ca. 41 000 personer har pacemaker (PM) eller ICD. Den eldste som fikk PM, var 102 år gammel (tokammer, Elverum), mens den yngste var knapt tre måneder gammel og fikk tokammer med epikardielle ledninger på RH. Den eldste som fikk hjertesviktpacemaker (CRT-P) var 94 år (Ullevål). Den eldste som fikk ICD var 83 år (Drammen). 24 personer over 80 år fikk ICD eller hjertesviktpacemaker med hjertestarter (CRT-D). Aldersfordelingen ved førstegangsimplantasjon eller systemendring til hver *device*-type fremgår av figur 1.

Det er bra at man synes å unngå liberal implantasjonspraksis hos unge. Ledningene vokser hardere fast, og de har mange år å vokse fast på. Gir man *device* til



Figur 1. Aldersfordeling for førstegangsimplantasjon av de ulike device-typene i 2024.

en 20-åring, er man ganske sikker på at vedkommende før eller senere vil måtte utsettes for risikable inngrep eller får alvorlige ledningskomplikasjoner. Det er ofte bedre å akseptere én og annen reflekssynkope. Reell risikoreduksjon ved implantasjon av ICD må veies mot risikoen for å skade pasienten. ICD-implantasjon hos svært gamle mennesker kan fort blir en bjørnetjeneste. Den livsforlengende effekten av ICD er avhengig av relativ risiko for død pga. ventrikkelarytmi, sammenholdt med



Figur 2. Førstegangsimplantasjon eller systemendring til de ulike device-typene per senter i 2024.

risiko for død av alt mulig annet. Arytmi er ikke den vanligste dødsårsaken, selv om det kan være dødsmåte. Elektriske støt i livets sluttfase er ikke god behandling.

Hvem implanterte hva og hvor mange?

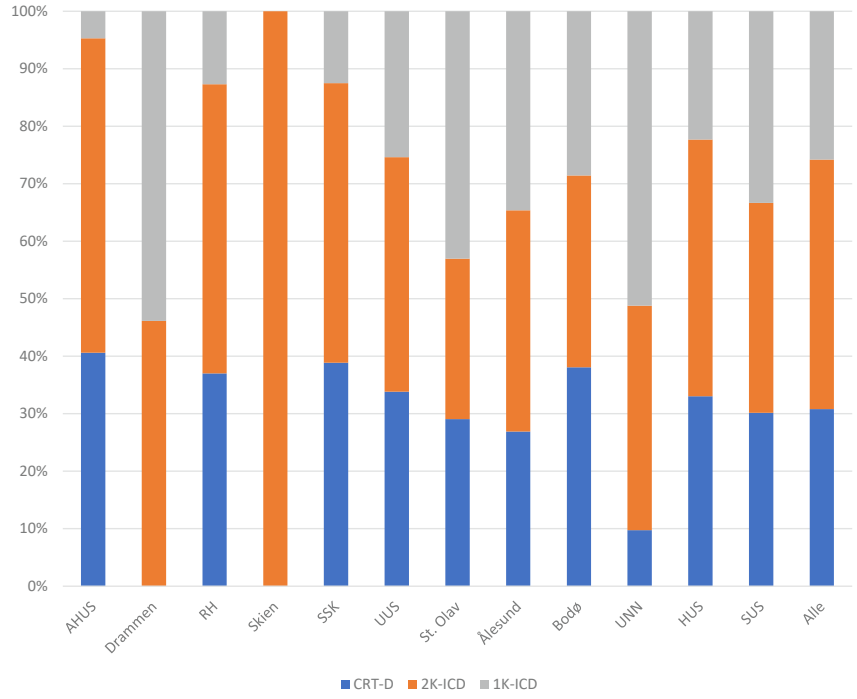
Der ikke annet er nevnt, er tall i dette kapittelet førstegangsimplantasjon eller systemendring til, altså ikke generatorbytte eller fjerning.

Figur 2 viser antallet implanterte *device* av hver type for hvert senter.

Det ble implantert 4175 nye PM, hvorav 24 var intrakardiale. 17 % var énkammer, 74 % tokammer, 9 % CRT-P og 0,6 % intrakardial. Fordelingen er nær identisk senere år, så jeg dropper grafen. Implantasjonsraten var 746 per million, svakt opp fra senere år (data ikke vist). Det var 872 generatorbytter av PM inkl. CRT-P. Ca. 17 % brukes altså til generatorbytter.

Det ble implantert 965 transvenøse og tre subcutane ICD-er. Implantasjonsraten var 173 per million, svakt opp fra senere år (data ikke vist). Fordelingen på type varierer nokså mye mellom sentrene, som vist i figur 3, men har vært nokså stabil senere år (data ikke vist). De tre subcutane ICD-ene er holdt utenfor. Tokammer-ICD skal vel nå stort sett forbeholdes pasienter med behov for atriepacing, ev. med kjente, problematiske supraventrikulære arytmier? Er det behov for ventrikkelpacing, vil man oftere velge CRT-D, siden de fleste som får ICD har nedsatt ventrikkelfunksjon. Det ble utført 423 generatorbytter til ICD og CRT-D (49 % av totalantallet).

Leverandørenes andel for hver *device*-type fremgår av tabell 1. Fordelingen omfatter førstegangsimplantasjon, systemendringer og generatorbytter, for de fire siste årene, dvs. der vi har originaldata fra NPIR. Høyre kolonne viser prosentfordelingen etter den nye, nasjonale innkjøpsavtalen som trådte i kraft 01.02.23. Etter avtalen er det ved generatorbytter anledning til å velge «boks» fra det merket pasienten hadde tidligere. Tabellen kan altså ikke uten videre brukes til å avgjøre om avtalen følges. F.eks. har Medtronic hatt en stor del av markedet for ICD tidligere og vil dermed fortsatt få en viss andel pga.



Figur 3. Fordeling på ICD-typer per senter.

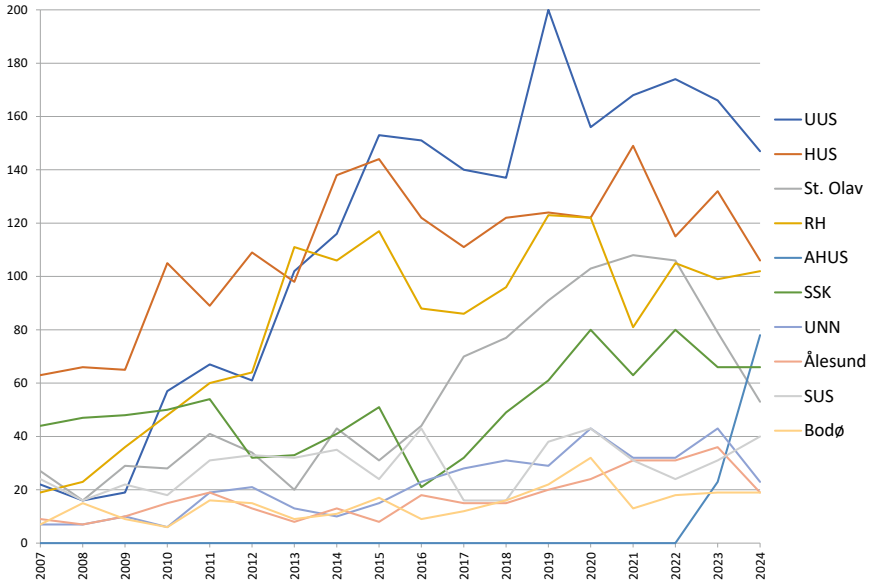
generatorbytter. Vi ser tydelig at avtalen påvirker produsentfordelingen, selv om det er et visst etterslep. Det mest slående er den nokså jevne fordelingen de tidligere årene (2021 og 2022), til tross for at avtalen da fastsatte en «foretrukket leverandør», som skulle ha nær 100 %. Slik ble det altså ikke, og fra 2023 er vi tilbake til prosentvis fordeling. I NPIR er det lett å lage tilsvarende statistikk der man skiller ut førstegangs-implantasjoner, som er det avtalen først og fremst regulerer. Og man kan bryte ned på senternivå. Man ser da forskjeller i avtale-etterlevelse. Disse tallene viser jeg ikke. Men jeg oppfordrer lokale administratorer til å analysere for eget sykehus. Spør meg gjerne om du trenger hjelp.

Biventrikulær pacing – «CRT»

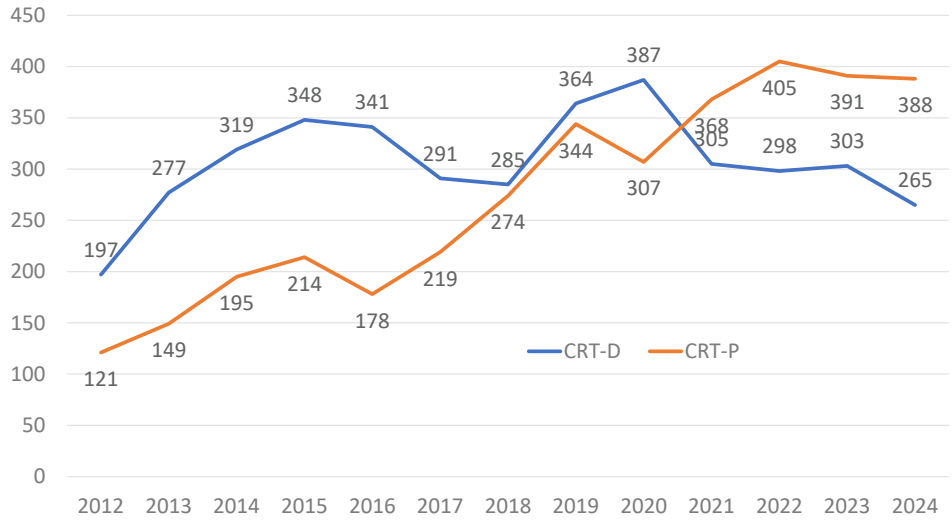
Den som savner tidstrendfigurene, får et par her: Figur 4 viser antallet nyimplanterte CRT-er (inkl. systemendring til) per senter siste 18 år. Vi ser en utflating eller fall senere år, til tross for videre indikasjoner (jf. tabell 4 og 5 lengre ned). Figur 5 viser antallet CRT-P vs. CRT-D. Vi er nok over toppen. CRT-D faller mer enn CRT-P, selv om man ville tro at LBBAP vil overta noe av «marke-det» for CRT-P.

Tabell 1. Leverandørfordeling (i %) for de ulike device-typene, siste tre år.

	2021	2022	2023	2024	Innkjøps-avtalen 2023
Pacemaker (1- og 2-K)					
Abbott/SJM	13 %	12 %	19 %	21 %	20 %
Biotronik	67 %	70 %	54 %	49 %	50 %
Boston	15 %	15 %	23 %	27 %	30 %
Medtronic	3 %	3 %	3 %	3 %	0 %
Microport	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
CRT-P					
Abbott/SJM	15 %	16 %	10 %	11 %	0 %
Biotronik	58 %	56 %	55 %	44 %	50 %
Boston	18 %	23 %	28 %	35 %	30 %
Medtronic	8 %	5 %	7 %	11 %	20 %
ICD					
Abbott/SJM	14 %	20 %	30 %	27 %	30 %
Biotronik	52 %	49 %	25 %	20 %	20 %
Boston	20 %	21 %	37 %	43 %	50 %
Medtronic	13 %	9 %	8 %	11 %	0 %
CRT-D					
Abbott/SJM	16 %	18 %	25 %	22 %	30 %
Biotronik	23 %	28 %	22 %	19 %	20 %
Boston	40 %	35 %	30 %	32 %	50 %
Medtronic	21 %	19 %	24 %	27 %	0 %
Intrakardial PM					
Abbott				42 %	n=10
Medtronic				58 %	n=14



Figur 4. CRT-implantasjon per senter siste 18 år (førstegangsimplantasjon og systemendring til CRT).



Figur 5. CRT-P- og -D-implantasjoner siste 12 år.

Ledninger

Tabell 2 viser hvilke ledninger som ble implantert i 2024. For PM-ledninger merker vi oss Biotroniks dominans med Solia-ledningene. Alle PM-ledningene er bipolare med aktiv fiksasjon og retraherbar skrue. Bare 6 % av ICD-ledningene er *dual coil*, og det er bra, siden de er vanskeligere å ekstrahere. De brukes nå oftest ved forventet vanskelig defibrillering og noen høyresidige implantasjoner. Stort sett er også ICD-ledningene skruefiksert. Venstre ventrikkel (LV)-ledninger, dvs. ledninger til CRT via koronarvene, er nå nesten utelukkende kvadripolare, med unntak av SJMs «Quick Flex Micro». Den passer til tynne og korte vener. 81 % av Medtronics LV-ledninger var Stability Quad, som fester i koronarvenen med en liten «spiral» omkring ledningskroppen. Kanskje reduserer det risikoen for at ledningen løsner. Men vi som ekstraherer, er bekymret for hvordan slike ledninger blir å ekstrahere etter noen år. De er heller ikke med i den nasjonale innkjøpsavtalen (merkelig nok), og de er derfor dyrere enn øvrige LV-ledninger.

Pacing på ledningssystemet

Pacing på His´ bunt har vekslet i popularitet. Fordelen har vært smale QRS. Ulemper har vært dislokasjonsrisiko og terskeløkning, og noen ganger utvikling av blokk lengre ned. Så har man begynt å pace direkte på eller i nærheten av ledningssystemet, nedenfor atrioventriklulær (AV)-knuten og His: LBBAP. Man borer en PM-ledning gjennom septum for å treffe ledningssystemet subendokardielt på venstre side. Det kan gi meget pene QRS-komplekser og bedre pumpefunksjon sammenlignet med tradisjonell pacing fra høyre ventrikkel. I 2024 ble det ikke lagt noen ledninger på His´ bunt. Av 4145 PM-ledninger lagt til eller via høyre ventrikkel ble 61 % lagt i apex, 26 % på septum og 13 % transseptalt. Det overrasker meg at så få er lagt på septum. Det er ganske lett å få til, og «skrueperforasjon» med pericarditiske smerter og ev. pericardvæske forekommer ikke. Det var store forskjeller mellom sykehusene (tall ikke vist). Andelen transseptale plasseringer kommer til å være mye høyere neste år. Til transseptal pacing ble det brukt Biotronik Solia i 65 %, Medtronic Select Secure i 17 % og St. Jude 2088TC i 18 % av tilfellene. Ledningssystempacing er blitt populært. Pene, smale QRS gir grunn til optimisme. Det gjenstår å se kliniske

Tabell 2. Ledninger implantert i 2024.

Type	Modell	Antall
	Biotronik	
PM-ledning	Solia S 45, 53 og 60 cm	4575
ICD-ledning	Plexa ProMRI S65 (single coil)	152
ICD-ledning	Plexa ProMRI SD 65/18 (dual coil)	5
LV-ledning	Sentus ProMRI OTW QP L-85	74
LV-ledning	Sentus ProMRI OTW QP L-85/49	303
LV-ledning	Sentus ProMRI OTW QP S-85/49	2
	Boston	
PM-ledning	INGEVITY™+ (ulike lengder)	1709
ICD-ledning	Reliance 4-Front single coil	401
ICD-ledning	Reliance 4-Front dual coil	36
LV-ledning	Acuity X4 Spiral L	24
LV-ledning	Acuity X4 Spiral S	40
LV-ledning	Acuity X4 Spiral Straight	1
	Medtronic	
PM-ledning	CapSure Sense 5076	14
PM-ledning	CapSureFix Novus MRI SureScan 4076	156
PM-ledning	Select Secure 3830 (kateterlevert)	102
ICD-ledning	Sprint Quattro Secure single coil	36
ICD-ledning	Sprint Quattro Secure dual coil	3
ICD-ledning	Sprint Quattro Secure DF-1	1
LV-ledning	Attain Performa, ulike modeller	12
LV-ledning	Attain Ability Plus	6
LV-ledning	Attain Stability Quad, aktiv fiksasjon med skrue	78
Epikardiell	Capsure EPI, epikardiell bipolar	65
Epikardiell	Capsure EPI, epikardiell unipolar	3
	St. Jude – Abbott	
PM-ledning	Ultipace LPA1231	11
PM-ledning	Tendril 2088TC	1438
ICD-ledning	Durata 7120Q (dual coil)	6
ICD-ledning	Durata 7122Q (single coil)	198
LV-ledning	Quartet 1456Q	15
LV-ledning	Quartet 1458Q	29
LV-ledning	Quartet 1458QL	15
LV-ledning	Quick Flex µ 86 cm (bipolar)	32
Sum		9542

langtidsresultater fra større, randomiserte studier. Ekstraherbarheten etter noen år kan bekymre.

Indikasjoner for PM og CRT-P i 2024

Tabell 3 oppsummerer indikasjonene for CRT-P, PM og intrakardial PM (PM-IC). Indikasjonene er gjengitt slik de står i NPIR, dvs. engelsk betegnelse. Kun ni implantasjoner var pga. reflekssynkope med kardioinhibisjon. PM er stort sett kontraindisert ved reflekssynkope hos pasienter < 40 år. Tabell 4 viser den prosentvise fordelingen av indikasjoner for biventrikulære *device* (CRT). Bare 24 % hadde den klassiske CRT-indikasjonen hjertesvikt og venstre grenblokk. 26 % var systemendring pga. pacemakerindusert svikt. Resten må ha fått CRT pga. redusert pumpefunksjon og forventet høy paceandel, enten ved åpenbar AV-knuteindikasjon eller fordi de hadde ICD-indikasjon. Dessverre er det mange som glemmer å registrere indikasjon. Dersom operatør selv registrerer i NPIR, samtidig med operasjonsbeskrivelsen, blir det antakelig mer komplett registrering. Når man har lagt inn i NPIR, kan man kjapt klippe og lime inn i journalen eller man kan bruke strekkodeleseren direkte inn i journalprogrammet.

Indikasjoner for ICD og CRT-D i 2024

Tabell 5 viser indikasjoner for implantasjon av ICD og CRT-D. Sekundærprofylakse utgjorde 40 % av ICD-implantasjonene, så resten var enten primærprofylakse eller uoppgitt (husk å registrere indikasjon!). Det er interessant i en tid der mange er kommet i tvil om nytten av primærprofylaktisk ICD.

Operasjonsvolumer og -tider

Det var 84 registrerte operatører i NPIR i 2024, likt som året før. De gjennomførte fra 1 til 162 implantasjoner (førstegangsimplantasjon eller systemendring til, ikke ekstraksjoner, eksplantasjoner og lednings- eller generatorbytte). Gjennomsnittet var 60 og median 54 inngrep per operatør. 18 operatører gjorde 25 eller færre implantasjoner (median 15). På de 23 sentrene som implanterer, ble det utført fra 23 til 612 implantasjoner (som spesifisert over). Gjennomsnittet var 220 og median 174 per senter. Åtte sentre utførte færre enn 100 implantasjoner.

Tabell 3. Pacemakerindikasjoner.

	CRT-P	i %	PM	i %	PM-IC	i %
«Empiric PM»			35	0,9		
Alternating LBBB/RBBB			6	0,2	1	4
Atrial arrh. with pauses or bradycardia			403	10,7	5	21
AV block – 2°, advanced type	20	5	319	8,5	2	8
AV-block 1. degree with symptoms			15	0,4		
AV-block 2. degree – asymptomatic			14	0,4		
AV-block 2. degree with symptoms			60	1,6		
AV-block 3. degree			966	25,7	10	42
Bi-/tri-fascicular block with symptoms			79	2,1		
Brady and indication for anti tachy-medication			316	8,4		
Chronotropic incompetence			36	1,0		
Classic CRT: LBBB and HF	111	29				
CRT for AV-indication and reduced EF	137	35				
CRT for pacing induced HF (upgrade)	44	11				
Intermittent high degree AV-block			151	4,0	1	4
Other	31	8	39	1,0		
Other sinus node malfunction			10	0,3		
Reflex syncope with cardioinhibition			9	0,2		
Sick sinus, unknown sympt.-rythm correlation			130	3,5		
Sick sinus, with sympt.-rhythm correlation			752	20,0	1	4
Unknown	45	12	423	11,2	4	17
Sum	388	100	3763	100	24	100

Tabell 4. CRT-indikasjoner.

	CRT-D	i%	CRT-P	i%	Sum
AV block – 2°, advanced type			20	5	20
Classic CRT: LBBB and HF	48	18	111	28	159
CRT for AV-indication and reduced EF	32	12	138	35	170
CRT for pacing induced HF (upgrade)	5	2	45	12	50
ICD prim. prophylactic – HCM or other CMP	4	2			4
ICD prim. prophylactic – no known VA	67	25			67
ICD prim. prophylactic – unexplained syncope	3	1			3
ICD prim. prophylactic – with VA	29	11			29
ICD sec. prophylactic – aborted SCD	27	10			27
ICD sec. prophylactic – VA w. hemodyn. compro	22	8			22
Other	1	0,4	31	8	32
Unknown	27	10	45	12	72
Sum	265	100	390	100	655

Tabell 5. ICD-indikasjoner.

	ICD eller CRT-D	i%
CRT-indication	85	10
ICD prim. prophylactic – HCM or other CMP	21	2
ICD prim. prophylactic – inducible VA	1	0
ICD prim. prophylactic – no known VA	219	25
ICD prim. prophylactic – unexplained syncope	18	2
ICD prim. prophylactic – with VA	120	14
ICD sec. prophylactic – aborted SCD	203	24
ICD sec. prophylactic – VA w. hemodyn. compro	138	16
Other	7	1
Unknown	47	5
Grand Total	859	100

Tabell 6 viser gjennomsnittlig operasjonstid for førstegangsimplantasjon av eller systemendring til énkammer-PM, tokammer-PM og CRT-P, analysert per operatør. Samme operatør hadde minimumsverdien for alle tre prosedyrene. Jeg sier ikke hvem det var.

Tabell 6. Gjennomsnittlig operasjonstid per operatør, førstegangsimplantasjon eller systemendring til de tre variantene av transvenøs PM.

	Énkammer-PM	Tokammer-PM	CRT-P
Minimum	19	26	53
Maksimum	90	105	135
Snitt	39	52	93
Median	35	49	92

Reoperasjoner

Tabell 7 viser den kumulative reoperasjonsraten etter førstegangsimplantasjon, systemendring til og generatorbytter, per sykehus. Reoperasjonsraten etter ett år er underestimert, siden vi ennå ikke har ett års observasjonstid fra de sist utførte inngrepene i 2024. Legg merke til at det ikke er justert for «case mix». Man må forvente høyere reoperasjonsrate etter CRT-implantasjon og systemendringer enn etter førstegangsimplantasjon av PM. Tallene påvirkes åpenbart også av «kodemoralen». Det er fort gjort å glemme å registrere i NPIR at man måtte replassere en ledning dagen etter implantasjonen. Jeg kan bare oppfordre alle til å registrere ethvert inngrep og komplikasjon. Først da blir NPIR også et godt kvalitetsregister. *Device*-virksomheten trenger det!

Tabell 7. Kumulativ reoperasjonsrate etter førstegangsimplantasjon, systemendring eller generatorbytte per sykehus.

		Reoperasjon i løpet av		
	Antall operasjoner i 2024	**1. døgn (%)**	**1. mnd (%)**	**1. år (%)**
HSØ-AHUS	627	1	3	4
HSØ-Bærum	160	1	4	4
HSØ-Drammen	434	1	1	5
HSØ-Elverum	142	2	4	6
HSØ-Gjøvik	50	0	0	2
HSØ-Lillehammer	104	0	4	4
HSØ-RH	408	1	3	6
HSØ-Skien	214	0	2	4
HSØ-SSK	372	1	2	4
HSØ-SØK	253	1	2	5
HSØ-Tønsberg	223	1	3	4
HSØ-UUS	826	2	4	6
Midt-Levanger	113	0	2	2
Midt-Molde	64	0	0	3
Midt-St. Olav	422	0	1	4
Midt-Ålesund	198	0	1	1
Nord-Bodø	173	0	1	3
Nord-Sandnessjø	65	0	3	5
Nord-UNN	273	2	3	7
Vest-Førde	75	0	0	3
Vest-Haugesund	110	0	0	1
Vest-HUS	814	0	2	4
Vest-SUS	403	1	2	4
Norge	6523	1	2	4

Ekstraksjoner i 2024

Tabell 8 oppsummerer ekstraksjonsvirksomheten i 2024. Tallene er ikke hentet fra NPIR, men samlet inn fra de tre ekstraksjonssentrene. Takk til Per Torger Skrettеberg, Håvard Keilegavlen og Ole Christian Mjølstad! Som ekstraksjon regnes fjerning av ledninger med mer enn ett års liggetid eller der man måtte bruke spesialutstyr. Ledninger med kort liggetid kan fjernes på implantasjonssenter, om det ikke er perforasjon. Hvis ledningen sitter fast, må man avslutte, uten å klippe den i stykker, lukke og kontakte ekstraksjonssenter.

Oppsummering

Device-virksomheten går omtrent som i de senere år. Norske sykehus tok for alvor opp ledningssystem-pacing (LBBAP) i 2024. Det blir spennende å se utviklingen neste år. NPIR gir oss god oversikt – for behandlingsformål og etter hvert også for kvalitetsforbedring. Det forutsetter komplett og korrekt registrering.

Tabell 8. Ekstraksjonsvirksomheten i Norge i 2024.

Indikasjon ledninger	**Sum ledninger Norge**	UUS	HUS	St. Olav
Sepsis	131	99	1	21
Lommeinfeksjon	97	67	13	17
Klasse I	28	7	0	21
«Elektivt»	71	43	28	0
Sum ledninger	327	216	52	59
Andel infeksjon (ledninger)	70 %	77 %	6 %	64 %
Indikasjon pasienter/ prosedyrer	**Sum prosedyrer Norge**	UUS	HUS	St. Olav
Infeksjon	105	77	1	17
Annen indikasjon	71	33	22	16
Sum antall pasienter	176	110	33	33
Andel infeksjon (inngrep)	60 %	70 %	33 %	52 %
Ekstraherte ledningtyper	**Sum ledningstyper Norge**	**UUS**	**HUS**	**St. Olav**
Vanlig PM-ledning	242	174	32	36
ICD-ledning	55	30	12	13
LV-ledning	30	12	8	10
Sum ekstraherte ledninger	327	216	52	59
Om senteret				
Antall leger som ekstraherte i 2024	10	6	3	1
Inngrep per lege i snitt		18	11	33