

Udviklingen i behandlingen af intrakapsulære femurfrakturer i Danmark 1996-2007

Reservelæge Tine Jochewet Ravn Dimon & overlæge Jens Ole Laursen

Østergårds Alle 49, 5250 Odense SV

Resume

Introduktion: Den optimale behandling af mediale collum femorisfrakturer (MCFF) er omdiskuteret. Anbefalinger går mod osteosyntese af alle fire dislokationsgrader (Garden type-I-IV) til patienter under 75 år. Ældre patienter tilbydes osteosyntese ved udislokerede frakturer (Garden type-I-II) og hoftealloplastik ved dislokerede frakturer (Garden type-III-IV). Undersøgelsens formål er at kortlægge udbredelsen og udviklingen i brugen af disse operationsmetoder i Danmark.

Materiale og metoder: Der er udsendt et spørgeskema til alle landets 39 skadestuer. Resultaterne er sammenlignet med en tilsvarende undersøgelse fra 1996.

Resultater: Antallet af afdelinger, der behandler MCFF, er halveret i perioden 1996-2007. I 2007 findes der kun en enkelt blandet kirurgisk afdeling mod 14 i 1996. Ved Garden type I-frakturer blev der osteosynteret på 77% af afdelingerne i 2007 og 8% blev behandlet konservativt. I 1998 blev 60% behandlet kirurgisk. Ved Garden type-II-frakturer blev der osteosynteret på alle afdelinger og ingen blev behandlet konservativt, hvilket svarer til behandlingen i 1996. Ved Garden type-III blev der osteosynteret på 12% af afdelingerne uanset alder og 81% tilbød aldersgraderet behandling. Ved Garden type-IV blev der kun osteosynteret på én af 26 afdelinger (4%) i 1997 og 81% angav at behandle ud fra ovenstående kriterier. I perioden 1996-2007 er der sket en stigning på henholdsvis 12% og 13% af patienter med Garden type-III og -IV, der tilbydes aldersgraderet behandling.

Konklusion: De danske ortopædkirurgiske afdelinger synes at have taget internationale anbefalinger til sig, således at stort set alle afdelinger i dag foretager aldersgraderet behandling.

Mediale collum femoris-frakturer (MCFF) inddeles traditionelt på baggrund af primære røntgenoptagelser ifølge Gardens klassifikation. Garden type-I-frakturer betegner de inkomplette og udislokerede frakturer. Type II er komplette frakturer men udislokerede. Type III er komplette brud med delvis dislokation, og type IV er komplette med fuld dislokation i bruddet [1] (Figur 1).

Den optimale behandling af mediale collum femorisfrakturer er meget omdiskuteret såvel i litteraturen som i den daglige praksis. Der er i løbet af årene sket en stor udvikling i behandlingen, varierende fra den konservative over intern fiksering til hoftealloplastikker. Også forekomsten af frakturer synes at være støt stigende. Stigningen tilskrives den ændrede

demografiske sammensætning, hvor et stadigt stigende antal ældre opnår en høj alder, snarere end en egentlig øget incidens [2, 3]. Samtidig er høj alder associeret med øget komplikationsincidens ved behandling af MCFF, hvorfor debatten bliver højaktuel såvel ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv som ud fra målet om at finde frem til den optimale behandling for den enkelte patient. Laursen har undersøgt behandlingen af MCFF på de kirurgiske afdelinger i Danmark i 1988 og 1996 [4]. Undersøgelsens formål er at kortlægge og sammenligne behandlingen på de kirurgiske afdelinger dengang og i dag for at fastslå, hvorvidt vi på de danske afdelinger følger de nationale såvel som internationale anbefalinger, der går i retning af:

1. Intern fiksering af alle udislokerede (Garden type-I-II) såvel som dislokerede (Garden type-III-IV) MCFF'er med henholdsvis glideskrue eller kanylerede, såfremt patienten er under 75 år. Til patienter, der er ældre end 75 år, forbeholdes den interne fiksering af de udislokerede frakturer (Garden type-III-IV).
2. Total- eller hemialloplastik til patienter over 75 år (cementeret eller hybrid) med dislokeret MCFF (Garden type-III og -IV).

Materiale og metoder

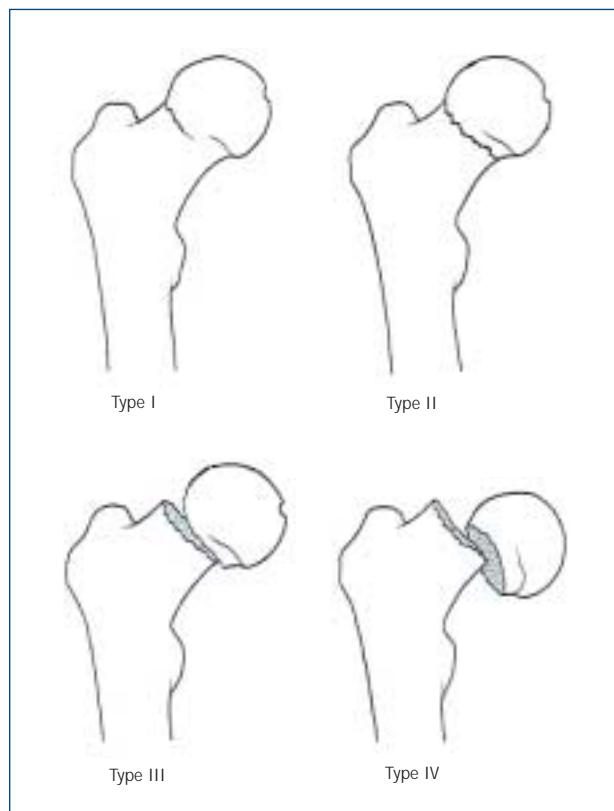
Spørgeskema er udsendt til alle landets 39 ortopædkirurgiske skadestuer. Afdelingerne blev adspurgt om følgende:

1. Afdelingstype
2. Ved blandet kirurgisk afdeling; hvorvidt der er en ortopædkirurgisk overlæge
3. Glideskrue og skinne til alle Garden type-I-frakturer?
4. Pinne/kanylerede skrue ved alle Garden type-I-frakturer?
5. Foretages behandlingsgradering afhængig af patientalder og frakturtype?
6. Garden type-I behandles konservativt, men osteosynteres ved frakturskred?
7. Garden type-I osteosynteres primært og aldersgraderes?
8. Garden type-II osteosynteres med pinne og i givet fald hvor mange pinne?
9. Garden type-II osteosynteres med glideskrue og skinne og i givet fald også med rotationsstabiliserende skrue?
10. Garden type-III osteosynteres med pinne, såfremt patienten er yngre end 75 år, ældre tilbydes hemi- eller totalalloplastik.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

11. Garden type-III osteosynteres med glideskrue og skinne, ældre tilbydes hemi- eller totalalloplastik?
12. Alle Garden type-III, uanset alder, osteosynteres med pinne og i givet fald, hvor mange pinne?
13. Alle Garden type-III, uanset alder, osteosynteres med glideskrue og skinne og i givet fald med rotationsstabiliserende skrue?
14. Garden type-IV osteosynteres med pinne, såfremt patienten er yngre end 75 år, ældre tilbydes hemi- eller totalalloplastik.
15. Garden type-IV osteosynteres med glideskrue og skinne, ældre tilbydes hemi- eller totalalloplastik?
16. Alle Garden-type IV, uanset alder, osteosynteres med pinne og i givet fald, hvor mange pinne?
17. Alle Garden type-IV, uanset alder, osteosynteres med glideskrue og skinne og i givet fald med rotationsstabiliserende skrue?
18. Alle Garden type-III og-IV tilbydes hemi- eller totalalloplastik, uanset alder?
19. Andre kombinationsmuligheder?

Svarene sammenholdes med tilsvarende undersøgelse på landets 40 ortopædkirurgiske og 20 blandede kirurgiske skadestuer foretaget af *Laursen* i 1996. Dengang svarede 88% af afdelingerne på undersøgelsen. For overblikkets skyld behandles



Figur 1. Gardens frakturklassifikation, type I-IV (efter tilladelse fra FADLs Forlag, modificeret af M. Bagehøj).

svarene fra 1996 fra de ortopædkirurgiske og de blandede kirurgiske afdelinger under et.

Resultater

Af de 39 udsendte spørgeskemaer blev de 30 returneret, hvilket svarer til en besvarelsesprocent på 77%. Heraf angav fire afdelinger, at de ikke opererer hoftenære femurfrakturer, hvorfor undersøgelsen er baseret på svar fra de resterende 26 afdelinger. Af de 26 afdelinger angav de 25 at være ortopædkirurgiske specialafdelinger og kun en at være blandet kirurgisk afdeling, dog med ortopædkirurgisk overlæge.

Af de 26 afdelinger, der besvarede spørgeskemaet, angiver de 96% (25/26 afdelinger) at fortage aldersgradering ved kirurgisk behandling af MCFF. Den ene blandede kirurgiske afdeling med ortopædkirurgisk overlæge foretager behandlingsgradering på linie med de resterende 96% og beskrives derfor i det følgende ikke adskilt.

Garden type-I

77% (20/26) af afdelingerne angiver, at frakturen osteosynteres med pinne primært. Otte procent af afdelingerne angiver, at frakturen ikke primært behandles kirurgisk, men dog pinneres såfremt der opstår frakturskred. Heraf foretager 12% (3/26) ikke nærmere defineret aldersgradering (**Tabel 1**).

I 1996 angav 60% af de ortopædkirurgiske og de blandede kirurgiske afdelinger primært at behandle Garden type I-frakturer ved pin-osteosyntese, og 30% kun at pinne ved frakturskred.

Garden type-II

85% (22/26) af afdelingerne behandler med pin-osteosyntese: Fire afdelinger benytter to pinne, tre afdelinger benytter tre pinne, og en afdeling benytter multiple pinne. 15% (4/26) af afdelingerne behandler primært Garden type II-frakturer med glideskrueosteosyntese, hvoraf ingen af afdelingerne angiver at anvende yderligere rotationsstabiliserende skrue (**Tabel 2**).

I 1996 blev pin-osteosyntese anvendt på 83% af de behandlede afdelinger ved Garden type-II-frakturer. Glideskrueosteosyntese blev anvendt på 13% af afdelingerne.

Garden type-III

Det fremgår af **Tabel 3**, at 73% (19/26) af afdelingerne anvender pin-osteosyntese til patienter under 75 år og alloplastik til patienter over. Heraf anvender otte afdelinger hemialloplastik, én afdeling totalalloplastik og fire afdelinger både total- og hemialloplastik. Otte procent foretager samme aldersgradering men behandler med glideskrueosteosyntese til under 75-årige og alloplastik til ældre uden dog nærmere at beskrive, hvorvidt der anvendes hemi- eller totalalloplastik.

På 12% af afdelingerne osteosynteres alle uanset alder med pinne (heraf angiver to afdelinger at anvende to pinne), mens glideskrue og skinne uden aldersgradering slet ikke anvendes.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL

I 1996 anvendte 58% (31/53) af afdelingerne pin-osteosyntese til patienter under 75 år og alloplastik til de ældre. 11% (6/53) anvendte glideskrueosteosyntese til patienter under 75 år og alloplastik til de ældre. Pin-osteosyntese, uanset alder, blev anvendt på 23% af afdelingerne, og på 8% af afdelingerne blev patienterne tilbudt glideskrue og skinne uanset alder.

Garden type-IV-frakturer

62% af afdelingerne tilbyder i 2007 pin-osteosyntese til patienter under 75 år og alloplastik til ældre patienter. Heraf angiver seks afdelinger at anvende hemialloplastik, ingen at anvende totalalloplastik og to afdelinger at bruge både total- og hemialloplastik (Tabel 4).

19% af afdelingerne tilbyder glideskrueosteosyntese til under 75-årige og alloplastik til de ældre, hvoraf en enkelt afdeling angiver at de anvender hemialloplastik, mens de resterende ikke angiver nærmere.

På 4% af afdelingerne pinner alle uafhængigt af alder, men ingen afdelinger anvender i dag udelukkende glideskrueosteosyntese til denne frakturtype.

I 1996 blev pin-osteosyntese tilbudt patienter under 75 år, og alloplastik blev tilbudt ældre på 51% (27/52) af landets afdelinger. 17% af afdelingerne tilbød glideskrueosteosyntese til under 75-årige og alloplastik til patienterne over.

I 1996 valgte 17% (9/53) pin-osteosyntese til alle Garden type-IV-frakturer, 6% valgte alene glideskrueosteosyntese.

Garden type-III og -IV

Det fremgår af Tabel 5, at 19% af afdelingerne i dag tilbyder alloplastik til alle dislokerede frakturer uanset alder, hvoraf en afdeling angiver at anvende hemialloplastik, en afdeling at anvende både total- og hemialloplastik, mens de resterende tre afdelinger ikke har angivet nærmere.

Udvikling i behandlingsstrategi i perioden 1996-2007

Samlet set er antallet af afdelinger, der behandler MCFF, halveret på de 11 år; fra 53 afdelinger i 1996 til 26 i 2007. Den overordnede grad af aldersgraderet behandling er steget med 19%, fra 77% (41/53) i 1996 til 96% (25/26) i 2007.

Ved Garden type-I-frakturer pinner i dag som primær behandling på 77% af afdelingerne mod 60% i 1996. Her er man altså blevet noget mere aggressiv i behandlingen.

Ved Garden type-II-frakturer synes praktisk talt ingen ændring i behandlingsstrategien i perioden, herunder fordelingen af hvor mange der behandles med henholdsvis pinne og glideskrueosteosyntese.

Ved de dislokerede Garden type-III- og IV-frakturer ses en stort set identisk stigning i antallet af patienter, der tilbydes aldersgraderet behandling på henholdsvis 12% og 13%. Heraf ses den største stigning i andelen af patienter, der tilbydes pin-osteosyntese ved en alder på under 75 år og alloplastik til ældre, sammenholdt med kombinationen glideskrue og skinne/alloplastik.

Tabel 1. Behandlingen af Garden type-I-frakturer i 1996 og 2007.

	Pinnes primært n (%)	Ingen kirurgisk behandling, pinner ved frakturskred n (%)	Antal afdelinger
Garden type-I, 2007	20 (77)	2 (8)	26
Garden type-I, 1996	32 (60)	16 (30)	53

Tabel 2. Behandling af Garden type-II-frakturer i 1996 og 2007.

	Pinnes n (%)	Glideskrue og skinne n (%)	Antal afdelinger
Garden type-II, 2007	22 (85)	4 (15)	26
Garden type-II, 1996	44 (83)	7 (13)	53

Tabel 3. Behandling af Garden type-III-frakturer i 1996 og 2007.

	<75 år pinner, ældre alloplastik n (%)	<75 år glideskrue og skinne, ældre alloplastik n (%)	Alle uanset alder pinner n (%)	Alle, uanset alder glide-skrue og skinne n (%)	Antal afdelinger
Garden type-III, 2007	19 (73)	2 (8)	3 (12)	0	26
Garden type-III, 1996	31 (58)	6 (11)	12 (23)	4 (8)	53

Tabel 4. Behandling af Garden type-IV-frakturer i 1996 og 2007.

	<75 år pinner, ældre alloplastik n (%)	<75 år glideskrue og skinne, ældre alloplastik n (%)	Alle uanset alder pinner n (%)	Alle, uanset alder glide-skrue og skinne n (%)	Antal afdelinger
Garden type-IV, 2007	16 (62)	5 (8)	1 (12)	0	26
Garden type-IV, 1996	27 (51)	9 (11)	9 (23)	3 (8)	53

Tabel 5. Afdelinger, hvor man tilbød alloplastik til alle patienter med Garden type-III og -IV-frakturer uanset alder i 2007.

	Ja n (%)	Nej n (%)	Antal afdelinger
Garden type-III og -IV, alloplastik uanset alder	5 (19)	21 (81)	26

Andelen af afdelinger, hvor alle patienter med dislokerede frakturer uanset alder udelukkende tilbydes osteosyntese, er faldet i takt hermed. Ved sammenligning mellem afdelingerne i perioden 1996 til 2007 bliver 11% færre med Garden type-III og 13% færre med Garden type-IV udelukkende tilbudt pin-osteosyntese.

Flere afdelinger angiver endvidere at anvende en fysiologisk aldersgrænse frem for en skarp grænse ved 75 år til bestemmelse af, hvornår der osteosynteres og, hvornår der tilbydes alloplastik ved de dislokerede frakturtyper. En enkelt afdeling tilbyder alloplastik til alle patienter med MCFF ved artrose uanset dislokationsgrad. En anden afdeling angiver at supplere Gardens inddeling med en vurdering af dislokationsgraden i sideplan, således at en vinkling i sideplanet på mere end 20 grader behandles med alloplastik.

Diskussion

Undersøgelsen viser, at de fleste afdelinger foretager behandlingsgraduering afhængig af graden af dislokation i bruddet. Således tilbydes patienter i alle aldersgrupper osteosyntese, såfremt de har pådraget sig udislokerede Garden type-I- og -II-fraktur ligesom yngre patienter med dislokerede Garden type-III- og -IV-frakturer. De ældre patienter tilbydes i varierende grad alloplastik. En enkelt afdeling behandler fortsat alle mediale collum femoris-frakturtyper med osteosyntese, og fem afdelinger tilbyder alloplastik til alle dislokerede frakturer.

Dog får man ikke indtryk af, hvor mange patienter der kvantitativt tilbydes hvilken behandlingsform, idet det ikke kan aflæses, hvor mange patienter den enkelte afdeling behandler.

Undersøgelsen viser endvidere en øget specialiseringsgrad i kraft af nedlæggelsen af de blandede kirurgiske afdelinger og en uddifferentiering af det ortopædkirurgiske speciale. Desuden ses en halvering af antallet af behandlende afdelinger i perioden 1996-2007. Man kunne forestille sig, at dette er en del af baggrunden for, dels at udislokerede Garden type-I-frakturer i øget grad behandles kirurgisk, dels den stigende tendens til at anvende alloplastik ved de dislokerede frakturtyper.

Målet med behandlingen af mediale collum femoris-frakturer er såvel akut som langsigtet smertelindring samt at genvinde og opretholde det tidligere funktionsniveau. Talrige internationale studier [5-8] har vist, at dette bedst opnås ved intern fiksation af de udislokerede Garden type-I- og -II-frakturer og intern fiksation til yngre patienter med dislokerede Garden type-III-IV. For ældre patienter med denne frakturtype vil det derimod være mest hensigtsmæssigt med hemi- eller totalalloplastik. Også et systematiseret Cochrane studie fra 2006 peger i denne retning [9].

Dog har behandlingen af dislokerede MCFF'er hos ældre patienter med osteosyntese vist sig problematisk i kraft af en hyppigere komplikationsrate samt et dårligere funktions-

niveau ved sammenligning med tilsvarende patienter, der blev behandlet med alloplastik. Således findes der i litteraturen en komplikationsrate på mellem 4% og 15% for alloplastikker og helt op til 63% for osteosyntese [7, 10]. De primære komplikationer ved alloplastikbehandling af dislokerede MCFF'er er proteseløsning og proteseluksation. Ved osteosyntese er de mest udbredte komplikationer frakturskred og avaskulær nekrose, hvilket i begge tilfælde kræver reoperation med isættelse af hoftealloplastik. Det vil sige, at godt halvdelen af de osteosynterede patienter med dislokerede frakturtyper bliver opereret forgæves i første omgang, med alle de risici et kirurgisk indgreb indebærer!

Såvel i litteraturen som i denne undersøgelse, der omhandler de danske ortopædkirurgiske afdelinger, hersker der debat om, hvilken aldersgraduering der er den optimale ved behandlingen af de dislokerede frakturer. I de forskellige internationale undersøgelser anvendes aldersgrænser varierende fra 65 år til 80 år. Ifølge Dansk Ortopædkirurgisk Selskabs anbefalinger bør aldersgrænsen på 75 år være vejledende, idet der bør lægges større vægt på den biologiske end på den kronologiske alder. Det er almindelig kendt, at dislokerede intrakapsulære collum femoris-frakturer er associeret med osteoporose, hvorfor DEXA-skanning også foreslås som parameter, når den mest optimale behandling skal fastslås for den enkelte patient [11]. Andre parametre til bestemmelse af patientens fysiologiske status kan være mobilitet, komorbiditet, kognitive evner m.fl. Meget taler for, at behandlingen tilrettelægges efter en biologisk og fysiologisk alder frem for en skarp grænse ved f.eks. 75 år.

Hele 19% af de adspurgte afdelinger angiver at tilbyde alle patienter med dislokerede collum femoris-frakturer Garden type-III- og -IV-alloplastik uanset patientens alder. Dette kan umiddelbart synes som en tendens til overbehandling. Det kan også være et udtryk for, at stort set alle patienter med lavenergi-MCFF har en høj fysiologisk alder, og at det netop er på disse afdelinger, man tager flere faktorer end blot den kronologiske alder i betragtning forud for behandlingstilrettelæggelsen.

Behandlingen af MCFF monitoreres på landsplan igennem afdelingernes indberetning til Det Nationale Indikatorprojekt. Her sammenholdes en lang række parametre vedrørende behandling, rehabilitering, mortalitet og profylakse vedrørende MCFF. Heraf fremgår det, at mellem 66% og 84% af MCFF'er blev behandlet med osteosyntese i perioden august 2006 til august 2007 [12] alene i Region Syddanmark, altså en variation på 18% mellem de afdelinger, hvor der procentvis osteosynteres henholdsvis færrest og flest patienter. Det fremgår videre, at der er en variation i behandlingen med hemialloplastik på 21% og behandling med totalalloplastik på 5%.

Det kan undre, at enkelte afdelinger i 2007 fortsat slet ikke aldersgraderer behandlingen af deres MCFF-patienter. Man kunne tænke sig, at dette også er et kapacitetsspørgsmål, idet osteosyntese er et relativt simpelt indgreb også for mere uer-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

farne kirurger, mens alloplastik kræver en højere specialiseringsgrad.

Korrespondance: *Tine Jochewet Ravn Dimon*, Østergårds Alle 49, DK-5250 Odense SV. E-mail: jochewet@hotmail.com

Antaget: 5. maj 2008
Interessekonflikter: Ingen

Litteratur

1. Sneppen O, Bungler C, Hvid I (red.). Ortopædisk kirurgi. FADLs Forlag, 5. udg., 2002:497.
2. Nymark T, JM Lauritsen, Ovesen O. Decreasing incidence of hip fracture in the Funen County, Denmark. *Acta Orthop* 2006;77(1):109-13.
3. Dansk Sygeplejeråd, Dansk Ortopædisk Selskab, Den Faglige Sammenlutning for ortopædkirurgiske sygeplejersker et al. Referenceprogram om hoftebrud behandling, pleje og genoptræning af patienter med hoftebrud, 1999.
4. Laursen JO. Treatment of intracapsular fractures of the femoral neck in Denmark: Trends in indications over the past decade. *Acta Orthop Belgica* 1999; 65:478-84.
5. Raaymakers EL. Fractures of the femoral neck: a review and personal statement. *Acta Chir Ortop Traumatol Chec* 2006;73(1):45-9.
6. Tidermark J, Zethraeus N, Svensson O. Quality of life related to fracture displacement among elderly patients with femoral neck fractures treated with internal fixation. *J Ortop Trauma* 2002;16(1):34-8.
7. Blomfeldt R, Tornkvist H, Ponzer S. Comparison of internal fixation with total hip replacement for displaced femoral neck fractures. Randomized, controlled trial performed at four years. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87: 1680-8.
8. Healy WL, Iorio R. Total hip arthroplasty: optimal treatment for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Clin Ortop Relat Res* 2004;429: 43-8.
9. Parker MJ, Gurusamy K. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4): CD001708.
10. Frihagen F, Nordsletten L, Madsen JE. Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: randomised controlled trial. *BMJ* 2007;335:1251-4.
11. Astrand J, Thorngren KG, Tagil M. One fracture is enough! Experience with a prospective and consecutive osteoporosis screening program with 239 fracture patients. *Acta Ortop* 2006;77(1):1-2.
12. Det nationale Indikatorprojekt. Regional auditrapport 2007, Region Syddanmark, 2007.

Immunsystemet og øjet

Læge Carsten Faber & lektor Mogens Holst Nissen

Københavns Universitet, Panum Institutet,
Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet,
Institut for International Sundhed, Immunologi og Mikrobiologi

Resume

Øjets særstatus i forhold til immunsystemet beror på et væld af overlappende anatomiske, fysiologiske og immunologiske mekanismer. Disse mekanismer bevirker tilsammen, at øjets fine anatomi beskyttes mod synstruende inflammation og infektion. I stedet for inflammation inducerer antigen i øjet via milten en art tolerance. Fordi denne tolerance er antigenspecifik og systemisk, kan den muligvis udnyttes til behandling af immunologiske sygdomme.

Vævsfremmede celler i form af neoplasmer, transplanteret væv, autoantigener eller infektion med mikroorganismer medfører i større eller mindre grad aktivering af immunsystemets innate og adaptive mekanismer, hvilket resulterer i et inflammatorisk immunsvær. I øjet kan dette immunsvær være destruktivt for synet. Her medfører uhæmmet inflammation dels destruktion af celler og strukturer, der har begrænset evne til regeneration, dels skrumpning af strukturer ved arvævsdannelse. I øjet vil dette resultere i, at lyset ikke fokuseres i plan med retina, og synet vil dermed blive nedsat.

Ofte opstår der faktisk ikke inflammation i øjet til trods for placering af antigener i øjets forskellige væv. Allerede i 1948

erkendte *Medawar*, at alloantigener placeret i øjets forkammer ikke inducerede inflammation og dermed ikke afstødningsreaktion. På denne baggrund foreslog han, at øjets særstatus skyldtes passiv immunologisk isolation, bl.a. i form af manglende lymfedrænage [1]. Siden da har man fundet ud af, at antigener i forkammeret bliver genkendt af immunsystemet, og at det systemiske immunapparat faktisk er særdeles aktivt. Imidlertid bliver der ikke dannet et konventionelt immunsvær, men snarere en form for tolerance mod antigenet [2]. Af denne årsag betegnes øjet som immunprivilegeret; et begreb, der er defineret med baggrund i transplantationsimmunologien som en forlænget – til tider varig – overlevelse af allogent transplanteret væv [3].

Der er beskrevet analoge immunprivilegerede forhold for glaslegemet og det subretinale rum, men de gælder ikke for hele øjet, f.eks. ikke for conjunctiva [4]. Tilsvarende mekanismer er beskrevet for andre organer, bl.a. hjernen, binyrerne, testes og den gravide uterus [3].

De specielle immunologiske forhold i øjet er grundlaget for, at man igennem de sidste 50 år har gennemført transplantation af cornea som en rutineoperation. I dag er corneatransplantation den hyppigst udførte transplantation af fast væv. Alene i USA udføres der ca. 32.000 allogene transplantationer årligt [5]. I et stort studie er graftoverlevelsen efter fem opgjort til 88% og efter ti år til 80% [6] til trods for, at der oftest ikke er blevet anvendt vævsforlig eller systemiske immunsuppressiva. I Danmark udføres der årligt ca. 150 transplantationer med en tilsvarende succesrate [7, 8].

Væv fra immunprivilegerede organer kan i sig selv be-