

Gamla lårbenshuvuden får ny användning som bankben

Utmärkt benersättningsmaterial vid protesrevision

Krossat och sammanpressat bankben, dvs lårbenshuvuden som tillvaratagits efter det att de ersatts av en höftledsprotes, är ett utmärkt benersättningsmaterial som kraftigt förbättrar prognosen efter utbyte av lossnade ledproteser. Denna erfarenhet strider mot tidigare förväntningar; till detta finns endast hypotetiska förklaringar.

Bankben är ett material utan något säkert värde utöver materialegenskaperna, men det kallas ibland transplantat. Ordets makt över tanken har lett till att man i enstaka fall trots sig kunna använda »transplantatet» i läkningsbefrämjande syfte, vilket kan skada. Annars är bankben tämligen ofarligt. Risken att överföra virusmitta med bankben är inte större än vid blodtransfusion.

Denna översikt går igenom vilka biologiska effekter man kan vänta sig av bankbensimplantat, hur smittrisker undviks och vilka indikationer som är rimliga.

För 30 år sedan var Kieler Knochenspan högsta mode inom ortopedin. Det var spongiöst kalvben, tvättat på olika sätt, som användes vid bl a frakturbehandling. Denna modevåg inleddes med några djur- och humanexperimentella arbeten där man inte fann någon skillnad mellan Kieler Knochen och levande ben från patienten själv. Man insåg inte att bristen på skillnad berodde på felaktig experimentuppläggning, utan drog den felaktiga slutsatsen att Kieler Knochen är lika bra som levande bentransplantat från patientens egen höftbenskam. Flera publikationer dök sedan upp som beskrev strålande kliniska resultat, men det fanns också tidiga rapporter som beskrev kapitala misslyckanden. Efter ungefär ett decennium hade man i klinisk praxis insett att Kieler Knochenspan gjorde mera skada än

nytta, och samtidigt med att modevågen ebbade ut kom också djurexperimentella studier som bekräftade detta [1].

Kieler Knochenspan har sedan fört en tynande tillvaro under namnet Surgibone. På senare tid har det åter börjat marknadsföras hårdare tillsammans med ett flertal andra benersättningspreparat såsom korall, hydroxylapatitomvandlad korall, sintrat kalvben och gips. Frånvaron av kontrollerade jämförande studier avseende alla dessa preparat är iögonenfallande.

VERKNINGSMEKANISMER

De närmaste åren kommer vi att få lära oss att använda olika lokalt tillförda signalpeptider, »Bone Morphogenetic Proteins» (BMP), för att framkalla benbildning. BMP har starka biologiska effekter och kommer troligen att visa sig mycket användbara. Under våren 1998 såldes ett BMP-haltigt kollagenimplantat i Sverige för bruk i spridda fall med varierande diagnoser. Vi riskerade då att skaffa oss en ny terapeutisk tradition utan klinisk dokumentation. Om vi använder BMP för indikationer där det inte fungerar, riskerar vi att sedan kasta ut barnet med badvattnet och inte heller använda BMP där det gör nytta.

Bankbenet, dvs djupfrysad eller frys-torkat ben från människa, kommer troligen att försvara sin plats i terapin ytterligare åtskilliga år, men borde på längre sikt kunna ersättas av syntetiska material i kombination med beninduktiva signalsubstanser. Följande översikt beskriver vilka effekter man kan vänta sig av bankben på teoretiska grunder, vilka risker man löper samt vilka indikationer för bankben som är rimliga för svenska förhållanden.

Använd korrekt terminologi!

Bankben är ett implantat, ett främmande material insatt i kroppen, låt vara att det är av biologiskt ursprung. Att kalla bankben för bentransplantat är vilseledande, eftersom ordet transplantat för tanken till överföring av levande celler och fungerande organ. Eftersom ordet implantat används mest om syntetiska material, föreslår jag att man om bankben använder ordet *graft* (engelska

Författare

PER ASPENBERG

universitetslektor i experimentell ortopedi; biträdande överläkare, institutionen för ortopedi, Lasarettet, Lund.

e-post: Per.Aspenberg@ort.lu.se

för ymp, ympkvist). Bankben kommer från andra människor och är därför ett allograft, att skilja från autograft, som kommer från den egna individen, isograft, som kommer från en genetiskt identisk individ, och xenograft, som kommer från en annan art. Ibland används den äldre beteckningen homograft i stället för allograft.

I många kliniska situationer är skillnaden mellan färskt autograft och fruset allograft (bankben) enorm. Autograft är en värdefull standardbehandling vid frakturläkningskomplikationer, medan bankben i samma situation ofta kan ställa till skada. Avgörande för denna skillnad är förstas att det färskt autograftet är ett riktigt transplantat – det innehåller överlevande stamceller, vilka kan ge upphov till nya osteoblastkloner. Vid andra tillfällen, när man endast är ute efter ett utfyllnadsmaterial, är skillnaden mellan de båda grafterna obetydlig.

Beninduktion

I litteraturen brukar två andra verkningsmekanismer beskrivas, utöver överförande av stamceller, nämligen beninduktion och benkonduktion [2]. Dessa två mekanismer skulle i princip vara lika verkningsfulla i allograft som i autograft. Beninduktion innebär att multipotenta mesenkymala stamceller i den vävnad som tar emot graftet (ej nödvändigtvis av skeletalt ursprung) förmås att proliferera och differentiera till kondrocyter och osteoblaster. Ursprungligen tänkte man sig att all inducerad benbildning skedde via bildning av brosk som ersattes av ben.

Beninduktion beskrevs av Levander, kirurg i Köping, 1938 [3]. Han kunde framkalla benbildning intramuskulärt i kaniner med hjälp av ett alkoholextrakt från benvävnad. Långt före sin tid konstaterade han att benmatrix innehåller

en signalsubstans som får odifferentierade celler att börja göra ben. Vidare postulerade han att benregenerationen var en rekapitulation av benbildningen under fosterutvecklingen. Levanders resultat kom senare i tvivelsmål på grund av otillräckliga kontroller.

Urist postulerade 1967 [4] existensen av BMP. Inte förrän 1988 kunde ett BMP isoleras från benvävnad och definieras. Bara några år senare hade man funnit ett dussin varianter av BMP, under olika namn (BMP 2-14, Op 1-2, GDF 5-7 m fl). Därutöver finns ett flertal nära släktingar utan specifik benmorfogen effekt; mest känd är TGFβ 1-3. Denna storfamilj av molekyler har i hela djurvärlden centralt inflytande över anläggning och utveckling av vitt skilda organ. Benets extracellulärs substans (benmatrix) innehåller också stora mängder av andra tillväxtfaktorer med olika, främst proliferationsstimulerande, effekter på benceller [5].

Den kliniska betydelsen av alla dessa i och för sig potenta molekyler i bankbenet är emellertid obevisad. Ett acellulärt bengraft som sätts in utanför skelettet inducerar ingen benbildning [6]. Endast om benet först har demineraliserats kan extraskeletala benmatrix-implantat genom sitt BMP-innehåll inducera benbildning hos gnagare. Hos många andra arter är också denna effekt svår att få fram; hos människa har man inte påvisat inducerad extraskeletal benbildning med hjälp av demineraliserat benmatrix [7].

Intraskeletal beninduktion är svår att skilja från vanlig läkning. En artikel i Lancet 1981 beskrev 34 patienter med kraniofaciala skelettdefekter, hos vilka demineraliserat benmatrix sades ha inducerat nytt ben [8]. Dessa fallbeskrivningar väckte en stor och långvarig entusiasm, trots att kontroller saknades och trots att andra snart rapporterade misslyckade försök att använda benmatrix [7].

Lancet-artikeln har inte följts av liknande arbeten på samma sorts patienter. I en studie av 160 ortopediska fall beskrivs hur defekter fyllda med demineraliserat benmatrix visserligen läkte, men endast genom långsam inväxt från omgivande ben, uppenbarligen inte genom beninduktion [9]. I dessa fall användes demineraliserat benmatrix som steriliserats med etylenoxid. Eftersom etylenoxiden kan ha förstört inducerande molekyler prövade författaren nyframställt, osteriliserat, demineraliserat benmatrix genom att fixera bitar av det till sin egen fascia lata. Den initiala inflammatoriska reaktionen var påfallande smärtsam. Efter fyra månader togs implantaten ut, utan minsta histologiska tecken på benbildning [10].

Trots dess obevisade och osannolika

effekt levereras demineraliserat bankben flitigt från benbanker både i USA och på den europeiska kontinenten. Det vore olyckligt om detta bruk vunne insteg i Sverige.

En viss betydelse av bankbenets innehåll av tillväxtfaktorer kan dock inte uteslutas: I en standardiserad djurmodell har man kunnat visa bättre inväxt av värdben i bankben än i ett hydroxylapatitmaterial med liknande porositet [11].

I samma modell har man också påvisat att beninväxten försämras om bankbenets proteininnehåll avlägsnas [12]. I praktiken finns det dock inga skäl att räkna med någon beninducerande effekt av bankben, åtminstone inte om benet är okrossat.

Benen håller människans kropp samman. Ibland måste de dock lappas och lagas med hjälp av olika benersättningsmaterial. Träskulpturen, »Rörelseapparat», har gjorts av artikelförfattaren själv.

Benkonduktion

Den andra tänkta verkningsmekanismen, benkonduktion, brukar beskrivas som att det porösa implantatet fungerar som en spaljé eller klätterställning för inväxt av nytt ben. Beskrivningen härrör från iakttagelsen att en skelettdefekt lättare fylls ut med ny benvävnad om den innehåller ett poröst material, t ex korall, än om den bara innehåller ett koagel. Varför detta sker är oklart. Möjligt utgör de konduktiva materialen fäste för integrinbindande molekyler.

Ordet benkonduktion är, även det, något missledande: Det är inte benvävnad som växer in i ett konduktivt material utan en odifferentierad kallusvävnad [13]. Åtminstone gäller detta för bankben [14]. Huruvida kallusvävna-

den sedan differentieras till ben i stället för till ärrvävnad är delvis beroende på andra faktorer, som t ex mekanisk stimulans. Ytor av hydroxylapatit och en del andra material kan dock stimulera differentiering till benbildande celler (även utanför skelettet) [15]. Dessa material har det gemensamt att de i kroppen kommer att spontant beklädas med en karbonerad hydroxylapatit, liknande den som finns i ben. Detta sker knappast i bankben, där hydroxylapatiten är utklädd med osteoid och rester av utklädande celler, utom i graftets brottytor.

Trots att osteokonduktionsfenomenet och dess funktion egentligen är oklart tycks det vara den huvudsakliga förklaringen till bankbenets effekter, eftersom övriga förklaringar i stort sett kan avfärdas. Frånvaron av levande celler, den minimala eller obefintliga osteoinduktiva förmågan och det tämligen diffusa osteokonduktionsbegreppet leder till slutsatsen att våra förväntningar på inläkning av bankben bör vara ganska små. Detta motsvaras också av verkligheten: I kliniska material finner man att okrossat spongiöst bankben endast uppvisar inväxt av värdben 2–4 mm in från ytan [16].

Måhända skall vi vara glada över att inväxten inte är bättre: Vi vet att stora okrossade autograft med tiden uppvisar härddar av resorption som kan leda till kollaps av hela graftet [17]. Detta är vad vi ser vid t ex osteonekros i caput femoris [18], vilket ju är samma sak som ett stort autograft. Kollapsen beror uppenbarligen på bristande samordning mellan osteoklast- och osteoblast- i den vävnad som växer in i det döda benet. Vid vanlig benombyggnad samordnas osteoklast- och osteoblastaktivitet bl a av styr signaler ifrån benmatrix [19]. Möjligen har dessa styr signaler förstörts under den avaskulära fasen.

Tänkbara förklaringar

Om bankben krossas, sammanpackas och belastas ser man i kliniken tecken på att det fungerar betydligt bättre än vad man kan förvänta sig enligt ovan. Om detta visar sig bero på bättre inväxt av nytt ben, kan man tänka sig några olika förklaringar:

1. Benvävnaden täcks av ett tunt cellskikt, och benmatrix alldeles intill detta skikt (osteoid) har annan sammansättning än matrix djupare ned. Krossningen framkallar frakturytor i graftet, där benmatrix exponeras för omgivningen utan att skyllas av osteoid och rester av utklädande celler. Dessa frakturytor skulle kunna tänkas tillåta frisättning eller aktivering av beninducerande ämnen.

2. Sammanpackningen skulle kunna ha gynnsam inverkan på graftets konduktiva egenskaper.

3. Belastningen av inväxande odifferentierad vävnad skulle kunna stimulera differentiering till benvävnad. Den ovan beskrivna minskningen av inväxten efter det att krossat ben avproteinerats kan stödja tesen om stimulerande signaler från brottytor [12, 20]. I samma experimentella system verkar inväxten fördröjas efter att bengraft sammanpackats, vilket talar mot att packningen gynnar kalluskonduktion. Detta kan dock vara beroende på packningsgrad. Ännu opublicerade data tyder på att mekanisk stimulans spelar stor roll.

Immunreaktioner

Allograft utlöser immunreaktioner [21, 22]. Man kan visa bättre inväxt av allograft på hundar sedan den cellulära immuniteten minskats genom cyklosporinbehandling [23]. Skillnaderna mellan isograft och allograft efter fryssning är dock påfallande små och saknar i de flesta fall sannolikt klinisk betydelse [24]. Huvudsaklet till detta är förstås att bankbenet är dött redan när det sätts in. Avstöttningsreaktionen, som skulle ha tagit död på ett organtransplantat, leder här endast till fördröjd och begränsad kallusinväxt, vilket inte skadar graftets mekaniska funktion och teoretiskt minskar risken för resorption och kollaps.

I spongiöst bankben utgörs minst hälften av den insatta volymen av nekrotisk märgvävnad och fett, vilket måste röjas undan innan ny vävnad kan växa in. Om bankben tvättas eller urfettas före insättandet blir inväxten av nytt ben större och snabbare [25, 26]. Urfettningen kan ske med olika lösningsmedel, bl a har man föreslagit användning av superkritisk koldioxid, som används inom livsmedelsindustrin när man tillverkar dekoffeinerat kaffe.

Urfettning och torkning påverkar inte bankbenets mekaniska egenskaper nämnvärt, men fordrar en lång rehydreringstid eller rehydrering vid undertryck. Görs inte detta känns benet sprött och är svårt att hantera i såret. Urfettning medför också en kemisk sterilisering samt förenklar lagringen. På min klinik har vi dock inte funnit det praktiskt möjligt att urfetta inom ramen för en vanlig klinikansluten benbank.

Både urfettat bankben och andra porösa benersättningsmaterial uppvisar bättre inväxt sedan de förbehandlats med tillväxtfaktorerna bFGF [27] eller BMP-2 [28]. Rimligen kommer bankbenet att kunna ersättas med andra material som kompletterats med en eller flera sådana faktorer.

Slutsats:

Både fördelar och nackdelar

Bankben är ett material med konduktiva egenskaper. Det kan förväntas

fullgöra en mekanisk uppgift. Jämfört med t ex porös hydroxylapatit (som är spröd) har bankbenet bättre mekaniska egenskaper och ger kanske något bättre inväxt av värdben. Å andra sidan innehåller bankbenet stora mängder nekrotisk allogen vävnad, inklusive märg och märgfett, samt medför smittrisker och höga kostnader.

RISKERNA

Riskerna med bankben är av immunologisk eller infektiös natur. Immunologiska reaktioner emot allograft är troligen en viktig orsak till den relativt höga frekvensen av utebliven inläkning. Vidare finns rapporterat om Rh-immunisering genom bankben från en Rh-positiv givare till en Rh-negativ kvinna, som sedan blivit gravid [29]. Det finns också fall beskrivna där bankbensutlösta HLA-antikroppar försvårat njurtransplantation senare i livet.

Bakterier. När man tar ett lårbenshuvud i samband med höftplastik är detta rimligen sterilt. Om detta caput senare orsakar en infektion hos mottagaren beror det alltså på kontamination under hanteringen av lårbenshuvudet. Den största kontaminationsrisken föreligger sannolikt när man tinar ett fryst lårbenshuvud och mal det för benpackning.

Därför följer att det sannolikt är ganska meningslöst att ta prov för bakterieodling första gången lårbenshuvudet tas om hand. Olika utländska benbanks-sällskap rekommenderar ändå sådan provtagning, och det torde vara oklokt att gå emot denna rekommendation.

I samband med att man tar ben från avlidna uppstår naturligtvis en stor kontaminationsrisk, särskilt om man tar delar av bäckenet. Här är det nödvändigt med noggranna odlingar; och möjligen är det detta som påverkat rutinerna för caputtagnin från levande donatorer. För att minska kontaminationsrisken brukar vi tina upp och mala lårbenshuvudena i gentamicinlösning 0,5 g/ml.

Virussmitta. De stora bekymren gäller virusmitta – främst av hepatit B- och C-, HIV-, HTLV- samt cytomegalovirus. Vi har i Sverige nyligen haft ett fall av HTLV-överföring genom ett lårbenshuvud från en benbank [30]. Mottagaren riskerar att så småningom utveckla kronisk lymfatisk leukemi, vilket i detta fall sannolikt inte kommer att få någon betydelse eftersom inkubationstiden räknas i decennier.

Det finns fall beskrivna av HIV-smitta överförd genom bengraft. De inträffade under HIV-epidemins inlednings-skede i mitten på 1980-talet. I ett av dessa fall var bengivaren en 28-åring som blev skjuten genom huvudet. Flera av

hans organ transplanterades och samtliga mottagare blev HIV-infekterade. Av fyra olika mottagare av färskfruset ben blev tre infekterade. Ungefär 25 andra personer mottog frystorkat ben (som chips) från samma givare, men ingen av dessa hade utvecklat HIV-antikroppar vid en femårskontroll [31].

»Frystorkat bankben» har vanligen genomgått flera tvättprocedurer, som man normalt inte brukar nämna. Det gäller också detta fall. Benet hade rengjorts och man hade avlägsnat blod och märgrester. Därefter hade det behandlats med 30-procentig etanol. Särskilt etanolbehandlingen torde förklara varför HIV-viruset oskadliggjordes. Sedan 1985 finns inget rapporterat fall av HIV-överföring i USA, trots att mer än en halv miljon människor har tagit emot bankben under denna tid [32].

Risken att utsättas för hepatit C-smitta är rimligen större än HIV-risken, eftersom hepatit C är vanligare. Tiden från smittillfället till levercirros eller levercancer är sannolikt decennielång. Även hepatit C-virus torde oskadliggöras av etanol [33].

Prioner. Inget är känt om överföring av prioner (galna kosjukan eller liknande) via bankben. I huvudsak tros prionsmitta ske via nervvävnad, som är sparsamt företrädd i caput femoris. Givare med tecken på demens bör uteslutas, liksom givare som fått behandling med tillväxthormon, vilket ju tidigare framställdes av hypofyser från människa.

Skyddsåtgärder. Den viktigaste skyddsåtgärden är en bra anamnes. Det är inte så lätt, och kanske inte alltid lämpligt, att under en rutininskrivning för en höftprotes penetrera patientens narkotika- och sexualvanor. På vår klinik informerar vi därför patienten skriftligen om det olämpliga i att donera ben om man tillhör någon av riskgrupperna (avseende narkotikabruk, sexualvanor, blodtransfusion, gulsot). Vi påpekar också att man av andra personliga skäl kan önska att benet inte skall doneras. Därefter får patienten utan att behöva motivera sig bestämma om benet får användas.

Jag anser det bäst att göra detta några dagar efter operationen, så att patienten inte upplever något krav från sjukvårdens sida att han måste »ställa upp» med bendonation. Det har dock visat sig vara svårt att komma ihåg detta och genomföra provtagningen adekvat, varför vi har tvingats övergå till att fråga patienterna vid inskrivningen.

Provtagning. De olika virusen påvisas med antikrops- eller antigen-test. Beträffande HIV har man i internationella rekommendationer tillrätt att man

gör ett andra HIV-test efter tre månader, på grund av risken att patienten kan ha ådragit sig infektionen strax före sin höftoperation och ännu inte hunnit utveckla antikroppar. Med äldre tiders HIV-test kunde det ta ett par tre månader från infektionstillfället till det att HIV-antikropparna kunde detekteras.

Med senare generationers antikroppstest och med antigen- och PCR-test har detta tidsintervall krympt. För att en bendonator med negativt antikroppstest skall kunna medföra HIV-risk, måste han ha ådragit sig smittan mindre än ett par månader före donationen.

Försiktighetsmått

Behövs verkligen ett andra HIV-antikroppstest efter tre månader? Det får anses tämligen osannolikt att en tidigare osmittad svensk med operationskrävande höftartros plötsligt skulle ge sig ut på HIV-riskabla erotiska eskapader de sista veckorna före en protesoperation, och dessutom tillstyrka att benet skall kunna doneras. Om exponering för eventuell HIV-smitta månaderna före höftoperationen kan uteslutas, och om ett andra HIV-test stöter på administrativa svårigheter, borde HIV-testet från donationstillfället vara tillräckligt. Redan efter detta test har man uppnått lika stor serologisk säkerhet som vid blodtransfusion, där ju inte heller fördröjd antikroppstest eller antigen-test används.

På grundval av siffror avseende blodgivare kan man uppskatta att risken för att ett lårbenshuvud utan ett andra HIV-antikroppstest skulle innehålla HIV-virus är mindre än 1/1 000 000 [34]. Om ett HIV-kontaminerat lårbenshuvud vållade snar död, skulle det medföra att mottagaren av ett lårbenshuvud utan ett andra HIV-test löper en risk som motsvarar 20 mils bilkörning på motorväg [T Lekander, Trafiksäkerhetsverket, pers medd, 1998]. Risken att dö i andra komplikationer till höftproteskirurgi är tusenfalt större. Troligen skulle den totala risken vid en höftprotesbytesoperation kunna minskas mer, om resurserna för ett andra HIV-test i stället användes till andra förebyggande åtgärder, t ex för att minska risken för bakteriell kontamination.

Följande serologiska provtagning rekommenderas:

1. HIV-antikroppstest.
2. HTLV-antikroppstest.
3. HBsAg-test.
4. HCV (hepatit C-virus)-antikroppstest.
5. CMV-antikroppstest (undvik cytomegaloviruspositiva givare till immunsupprimerade CMV-negativa mottagare, t ex reumatiker).
6. Wassermann-test (används som

ännu ett sätt att utesluta personer med sexuell riskbeteende).

Alla uppgifter måste arkiveras så att givaren till varje mottagare kan spåras.

ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

Okrossat bankben används vid tumörkirurgi och protesrevisioner. I tumörkirurgin har strukturella bengraft från döda givare en lång tradition, men håller på att trängas ut av modernare metoder såsom megaprotoser, vaskulariserade autograft (fibula eller revben) eller Ilizarov-förflyttningar. Huvudskalet att gå ifrån bankben är infektionsrisken, som är stor och ödesdiger för t ex delar av bäcken med acetabulum [35].

Bäst resultat med stora allograft får man med enbart diafysära graft. Allvarliga komplikationer uppträder då likafullt i 15 procent av fallen, och 30 procent av alla patienter måste reopereras på grund av utebliven läkning efter ett år [36]. I behandlingen av primära skelettumörer i Sverige används endast enstaka strukturella bengraft per år [Skandinaviska sarkomgruppen genom Anders Rydholm, pers medd, 1998]. Behovet av en svensk benbank med rörben för tumörkirurgi får därför anses vara litet.

För protesrevisioner används strukturella graft närmast rutinemässigt vid många amerikanska centra, där man inte använder benpackning. Resultaten med okrossade bankbenscaput i acetabulum är motstridande: Harris grupp rapporterar resorption och kollaps hos majoriteten av patienterna efter 16 år, men bätte resultat om graftet omfattar mindre än hälften av cuppens belastade yta [17]. Gross och medarbetare rapporterar misslyckande på grund av graftet i 8 av 33 fall, men menar att det kan undvikas om graftet avlastas med en acetabularring [37]. Båda grupperna beskriver radiologisk inläkning av graftet i samtliga fall, vilket kontrasterar mot den enda publicerade post mortem-studien, i vilken »radiologisk inläkning» i verkligheten var benkontakt på några få punkter och i övrigt fibrös inkapsling av graftet [38].

För proximala femur används ibland stavar av cortex från döda givare för att täcka luckor och defekter mot cementläckage. Resultaten av stavarna är oklara men knappast intressanta för svenskt vidkommande, eftersom vi oftast använder benpackning och kan hålla det packade benet på plats med metallnät.

Ibland används hela proximala femur som allograft i ett stycke. Protesen cementeras fast i graftet innan det sätts på plats. Graftet fixeras sedan till patientens femurskaft. Om graft och värdben läker ihop får man en gradvis över-

gång värdben-död graft-cement-protos. Så länge benet intill cementen är dött och avaskulärt är patienten skyddad mot benförlust på grund av proteslossning! Å andra sidan finns det risk för att graftet resorberas från den periostala sidan. Gross och medarbetare rapporterar 5 procent reoperationer för infektion eller utebliven inläkning med denna metod och diverse problem med ytterligare 10 procent med relativt kort uppföljning [39].

Om patientens proximala femur är så förstörd att benpackning med metallnät är omöjlig kan denna metod försvaras. Förhoppningsvis kommer det att förbli sällsynt i Sverige att benresorptionen tillåts gå så långt att proximala femurgraft behövs.

Återstår så benpackningen med lårbenshuvuden från levande givare. I revisionskirurgin är värdet av denna metod oomtvistat. Med tanke på relationen primärproteser/revisioner borde det inte vara någon brist på lårbenshuvuden. Problemet är att bara ett mindre antal av alla lårbenshuvuden tas tillvara. Det är rimligt att tillgången till lårbenshuvuden ordnas bäst i lokala nätverk, där den som behöver graft själv kan ta tillvara lårbenshuvudena eller påminna sina kolleger.

Bankben används ibland vid pseudartroskirurgi, med syftet att befrämja läkning. Jag hoppas att det har framgått ovan att detta är feltänkt.

Utöver benpackning vid protesrevisioner finns det alltså för svenska förhållanden inga klara indikationer att använda bankben. I sällsynta fall kan det komma i fråga, men kräver då överväganden som inte kan ingå i generella riktlinjer.

*

Föreslagna skyddsåtgärder har granskats av Referensgruppen för klinisk virologi och docent Hugo Johansson, institutionen för medicinsk mikrobiologi, Malmö.

Referenser

1. Aspenberg P. Bone replacement studies using titanium chamber models in small animals. In: Czitrom A, Winkler H, eds. Orthopedic allograft surgery. Wien, New York: Springer, 1996 (ISBN 3-211-82647-5).
2. Urist MR. Bone transplants and implants. In: Urist MR, ed. Fundamental and clinical physiology. Philadelphia: J P Lippincott, 1980: 331-68.
3. Levander G. A study of bone regeneration. Surgery, Gynecology and Obstetrics 1938; 67(6): 705-14.
4. Glowacki J, Kaban LB, Murray JE, Folkman J, Mulliken JB. Application of the biological principle of induced osteogenesis for craniofacial defects. Lancet 1981; 1(8227): 959-62.
5. Aspenberg P, Lohmander LS, Thorngren

KG. Failure of bone induction by bone matrix in adult monkeys. J Bone Joint Surg Br 1988; 70(4): 625-7.

6. Aspenberg P, Wang JS. The bone conduction chamber, materials and growth factors. Cells and Materials 1995; 5(4): 337-44.
7. Nunery WR, Heinz GW, Bonnin JM, Martin RT, Cepela MA. Exposure rate of hydroxyapatite spheres in the anophthalmic socket: Histologic correlation and comparison with silicone sphere implants. Ophthalmol Plast Reconstr Surg 1993; 9(2): 96-104.
8. Enneking WF, Mindell ER. Observations on massive retrieved human allografts. J Bone Joint Surg Am 1991; 73(8): 1123-42.
9. Shinar AA, Harris WH. Bulk structural autogenous grafts and allografts for reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg 1997; 79-A(2): 159-68.
10. Resnick D, Niwayama G. Osteonecrosis: Diagnostic techniques, specific situations and complications. In: Diagnosis of bone and joint disorders. London: Saunders, 1988.
11. Burchardt H. Biology of bone transplantation. Orthop Clin North Am 1987; 18(2): 187-96.
12. Thorén K, Aspenberg P, Thorngren KG. Lipid extracted bank bone. Bone conductive and mechanical properties. Clin Orthop 1995; 311: 232-46.
13. Sanzen L, Carlsson Å. Transmission of human T-cell lymphotropic virus type 1 by a deep-frozen bone allograft. Acta Orthop Scand 1997; 68(1): 72-3.
14. Simonds R, Holmberg S, Hurwitz R, Coleman T, Bottenfield S, Conley C et al. Transmission of human immunodeficiency virus type 1 from a seronegative organ and tissue donor. N Engl J Med 1992; 326(11): 726-32.
15. Tomford W. Current concepts review: Transmission of disease through transplantation of musculoskeletal allografts. J Bone Joint Surg Am 1995; 77: 1742-53.
16. Conrad E, Gretch D, Obermeyer K, Moogk M, Sayers M, Wilson J et al. Transmission of the hepatitis-C virus by tissue transplantation. J Bone Joint Surg Am 1995; 77: 214-24.
17. Bell R, Davis A, Wunder J, Buconjic T, McGoveran B, Gross A. Allograft reconstruction of the acetabulum after resection of stage-IIB sarcoma. Intermediate-term results. J Bone Joint Surg Am 1997; 79: 1663-74.
18. Ortiz-Cruz E, Gebhardt M, Jennings C, Springfield D, Mankin H. The results of transplantation of intercalary allografts after resection of tumors. J Bone Joint Surg Am 1997; 79: 97-105.
19. Garbuz D, Morsi E, Gross A. Revision of the acetabular component of a total hip arthroplasty with a massive structural allograft. Study with a minimum five-year follow-up. J Bone Joint Surg Am 1996; 78: 693-7.
20. Gross A, Hutchison C, Alexeeff M, Mahomed N, Leitch K, Morsi E. Proximal femoral allografts for reconstruction of bone stock in revision arthroplasty of the hip. Clin Orthop 1995; 319: 151-8.

En fullständig referenslista kan erhållas från Per Aspenberg, Institutionen för ortopedi, Lasarettet, 221 85 Lund.

Summary

Salvaged femoral heads banked for re-use; excellent replacement material in revision arthroplasty

Per Aspenberg

Läkartidningen 1999; 96: 870-4

Morsellized and compacted femoral heads salvaged after hip arthroplasty constitute an excellent bone replacement material. Access to this material has substantially improved prognosis following replacement of loosened prostheses, a finding contrary to previous experience with uncompacted bone grafts and for which only hypothetical explanations are available. Although bank bone is a material without manifest value beyond its material properties, it is sometimes referred to as a transplant, a usage that has resulted in its occasional use under the misapprehension that it will promote bone repair, which may cause problems. Otherwise, bank bone is more or less innocuous and is not associated with a greater risk of viral infection transmission than is blood transfusion. The article provides a review of the biological effects to be expected of bank bone implants, how the risk of infection can be avoided, and which indications are appropriate.

Correspondence: Dr Per Aspenberg, Dept of Orthopaedics, Lund University, University Hospital, SE-221 85 Lund, Sweden.