

Fredrik Borgström, pol mag, Stockholm Health Economics (*fredrik.b@healtheconomics.se*)

Niklas Zethraeus, ekon dr, Centrum för hälsoekonomi, Handelshögskolan, Stockholm

Ekonomisk utvärdering baserad på klinisk studie av risedronat

Kostnadseffektivt förebygga fraktur hos äldre kvinnor med osteoporos

II I Sverige har hälso- och sjukvårdskostnaderna under de senaste åren motsvarat ca 8 procent av bruttonationalprodukten. Läkemedelskostnadernas andel av de totala kostnaderna för hälso- och sjukvården har ökat markant under 1990-talet och uppgår idag till ca 13–14 procent. I takt med de ökade läkemedelskostnaderna har allt större krav ställts på effektivare läkemedelsanvändning av stat, landsting och myndigheter. I en värld med begränsade tillgångar och sjukvårdsbudgetar är det viktigt att använda resurserna effektivt, vilket innebär att maximal hälsa ska eftersträvas.

För att undersöka hur knappa vårdresurser kan utnyttjas på bästa sätt kan ekonomiska utvärderingar användas. I dessa jämförs olika behandlingsalternativ med avseende på både kostnader och hälsoeffekter.

Osteoporos stort och dyrt hälsoproblem

Antalet osteoporosrelaterade frakturer har de senaste årtiondena ökat, dels på grund av den åldrande befolkningen, dels för att den åldersspecifika frakturnrisken ökat. Osteoporos utgör ett allt större hälsoproblem, vilket också medför ekonomiska konsekvenser för hälso- och sjukvården i samband med behandling och rehabilitering av frakturer. Den årliga samhällskostnaden i Sverige för osteoporosrelaterade frakturer har uppskattats till ca 3 miljarder kronor [1]. Höftfraktur är den allvarligaste frakturtypen på grund av dess höga morbiditet, mortalitet och kostnader.

Behandling och prevention av frakturer kan ske med antingen läkemedel eller icke-farmakologiska alternativ. Introduktionen av nya läkemedel har ökat kostnaderna för behandling och prevention av osteoporos. I syfte att studera huruvida nya och dyrare läkemedel är kostnadseffektiva måste läkemedelskostnaderna vägas mot hälsovinster och andra kostnader i och utanför sjukvården.

Bisfosfonater är en grupp av läkemedel som genom att öka bentätheten har visat sig minska risken för osteoporosrelaterade frakturer hos äldre kvinnor [2]. Läkemedelsverket rekommenderar att bisfosfonater ska ges till dels äldre kvinnor med osteoporos, dels kvinnor med hög frakturnrisk. Resultat från en klinisk studie visade att bisfosfonatet risedronat signifikant minskade risken för höftfraktur hos äldre kvinnor med låg bentäthet [3]. Eftersom kliniska studier har som

SAMMANFATTAT

Osteoporos utgör ett allt större hälsoproblem, vilket också medför ekonomiska konsekvenser för hälso- och sjukvården i samband med behandling och rehabilitering av frakturer.

I en nyligen publicerad klinisk studie undersöktes effekten av risedronat på risken för höftfraktur.

En signifikant minskning av risken för höftfraktur hos 40 procent av äldre kvinnor med osteoporos konstaterades. I en undergrupp av patienter med osteoporos och tidigare kotfrakturer visades höftfrakturnrisken minska med 60 procent.

För att undersöka de samhällsekonomiska konsekvenserna av att behandla äldre kvinnor med samma patientkarakteristika som i den kliniska studien genomfördes en kostnad-effektanalys applicerad på svenska förhållanden.

Resultaten i den ekonomiska utvärderingen tyder på att det kan vara kostnadseffektivt att behandla äldre osteoporotiska kvinnor med risedronat.

främsta syfte att undersöka en behandlingens effekt och säkerhet tar de oftast inte hänsyn till behandlingens långsiktiga konsekvenser för kostnader och hälsa. Därför är det nödvändigt att komplettera de kliniska studierna med modeller som gör det möjligt att utvärdera om en behandling är en god investering i ett samhällsekonomiskt perspektiv. Till skillnad från ett hälso- och sjukvårdsperspektiv, där enbart sjukvårdsrelaterade kostnader inkluderas, beaktar man i ett samhällsekonomiskt perspektiv alla ekonomiska konsekvenser av en behandling.

Med utgångspunkt i ovan nämnda kliniska studie är syftet i vår analys att undersöka om det i ett samhällsekonomiskt

perspektiv kan vara kostnadseffektivt att lägga till risedronat till standardbehandlingen (kalcium och D-vitamin) hos äldre osteoporotiska kvinnor i Sverige.

Den kliniska studien

Den kliniska studien [3] som användes som bas för den ekonomiska utvärderingen jämförde bisfosfonatet risedronat med placebo hos äldre kvinnor med osteoporos eller med andra riskfaktorer än låg bentäthet.

Studien var en randomiserad multicenterstudie med syfte att undersöka om det fanns någon signifikant skillnad i höftfrakturrisk mellan behandling med risedronat och placebo. Totalt rekryterades 9 331 patienter från Nordamerika, Europa, Nya Zeeland och Australien. Alla patienter fick kalcium- och vitamin D-tillskott.

Resultaten visade på en signifikant minskning av risken för höftfraktur hos kvinnor i åldern 70–79 år med osteoporos. För patienter med tidigare kotfraktur och osteoporos minskade risken signifikant. Ingen signifikant minskning kunde däremot konstateras för patienter med endast osteoporos. Man fann heller ingen signifikant minskning i frakturrisken för kvinnor äldre än 80 år med andra riskfaktorer än låg bentäthet.

II Metod

Kostnad-effektanalysen genomfördes utifrån ett samhällsperspektiv. I en sådan analys relateras skillnaderna i kostnad och hälsoeffekt hos två eller flera behandlingsalternativ till varandra. Denna kostnad-effektkvot, som ger ett mått på kostnad per vunnen hälsoeffekt, definieras som:

$$\frac{C_{\text{beh}} - C_{\text{ejbeh}}}{E_{\text{beh}} - E_{\text{ejbeh}}}$$

där täljaren är skillnaden i kostnader mellan behandling med risedronat (C_{beh}) och ingen behandling med risedronat (C_{ejbeh}) och nämnaren är skillnaden i hälsoeffekt mellan de två undersökta alternativen (E_{beh} respektive E_{ejbeh}). Två olika hälsoeffektmaat användes i studien, kvalitetsjusterade levnadsår (QALY) och levnadsår. QALY beräknas genom att ett levnadsår multipliceras med en kvalitetsvikt mellan 0 (död) och 1 (full hälsa). QALY rekommenderas som effektmått i kostnad-effektanalyser eftersom måttet tar hänsyn till effekter på både överlevnad och livskvalitet [4]. I täljaren inkluderades kostnader för behandling (t ex kostnad för läkemedel, läkarbesök och bentäthetsmätning), morbiditet (t ex kostnad för höftfraktur) och mortalitet (konsumtion minus produktion i vunna levnadsår).

Det finns inga officiella riktlinjer för vid vilket värde en behandling kan sägas vara kostnadseffektiv. Genom att utgå från Vägverkets värdering av ett statistiskt liv (13 miljoner kr) beräknade Ekman och medarbetare [5] värdet per vunnet levnadsår och vunnen QALY till 440 000 respektive 520 000 kr. Dessa värden användes också som tröskelvärden för när en behandling bedömdes som kostnadseffektiv i denna studie.

Kostnadseffektiviteten skattades för två patientgrupper utifrån den kliniska risedronatstudien. Den första skattningen baserades på den patientgrupp i den kliniska studien som innehöll 3 624 kvinnor mellan 70 och 79 år med osteoporos (genomsnittligt T-värde vid lårbenshalsen mellan -2,7 och -2,9).

Risedronatbehandling uppvisade en 40-procentig signifikant reduktion av höftfrakturer i denna patientgrupp jämfört med placebo (95 procents konfidensintervall mellan 10 och 60 procent). Den andra skattningen baserades på en undergrupp av kvinnorna mellan 70 och 79 år bestående av 1 128

kvinnor med osteoporos och tidigare kotfrakturer vid studiestarten. Denna grupp uppvisade en 60-procentig signifikant riskreduktion för höftfrakturer vid risedronatbehandling (95 procents konfidensintervall mellan 20 och 80 procent). Behandlingstiden antogs vara densamma som i den kliniska studien, dvs 3 år. Effekten av risedronat antogs i grundscenarierna avta linjärt under en treårsperiod efter behandlingens slut.

Hälsoeffekter och kostnader diskonterades med en ränta på 3 procent. Alla kostnader är presenterade enligt 2000 års prisnivå.

Kostnad-effektmodellen

Som verktyg för den hälsoekonomiska analysen användes en Markovmodell programmerad i Data [6]. Modellen är baserad på en tidigare modell för ekonomisk utvärdering av osteoporos [7]. Vi utformade en kohort av initialt friska 74-åriga (medelåldern i den kliniska studien) kvinnor med karakteristika enligt något av de två grundscenarierna. Dessa kvinnor följdes sedan tills de avled eller uppnådde 100 års ålder. Varje år kunde kvinnorna i kohorten förbli friska, få en osteoporosrelaterad fraktur eller avlida. De osteoporosrelaterade frakturer som inkluderades i modellen var höft-, kot- och handledsfrakturer. Efter det att en patient fått en höftfraktur kunde hon inte åter klassificeras som frisk utan hamnade i ett speciellt post-höfthälsotillstånd. Anledningen är att effekterna av en höftfraktur sträcker sig längre än ett år efter fraktur-tillfället. Efter handleds- och kotfrakturer kunde dock en patient återgå till friskt hälsotillstånd eftersom effekterna inte antogs sträcka sig längre än ett år efter frakturen.

De åldersspecifika risker för fraktur som användes i modellen hämtades från en Malmöbaserad populationsstudie [8]. Genom att utnyttja sambandet mellan låg bentäthet och ökad risk för fraktur beräknades den relativa risken för fraktur [9]. Utöver detta togs även hänsyn till den ökade frakturrisken (icke-BMD-relaterad) som är förknippad med tidigare kotfrakturer [10, 11]. För patienter i grundscenariet 1 var den relativa risken 1,97 för höftfraktur, 1,40 för kotfraktur och 1,33 för handledsfraktur. Motsvarande relativa risker för patienter med tidigare kotfrakturer i det andra grundscenariet var 3,05, 3,51 och 1,97.

Den åldersspecifika mortalitet som användes i modellen kommer från Statistiska centralbyrån år 2000 [12]. Det första året efter höftfraktur har samband med ökad dödlighet. Data för denna förhöjda mortalitet togs från en studie av Zethraeus och medarbetare [13]. För övriga hälsotillstånd i modellen antogs dödligheten vara densamma som för befolkningen generellt.

Kostnad för behandling

Behandlingskostnaderna består av kostnader för läkemedel, läkarbesök och bentäthetsmätning.

Risedronat (Optinate) kostar 946 kr för en förpackning med 84 stycken 5 mg-tabletter [14]. Kostnaden per dag för detta läkemedel uppgår till 11,26 kr, vilket ger en årlig kostnad på 4 111 kr. Utöver för läkemedel tillkommer kostnader för ett årligt specialistbesök hos läkare (1 367 kr) och en bentäthetsmätning (350 kr) vartannat år, vilket totalt resulterar i en kostnad på 5 653 kr per år.

De frakturrelaterade kostnaderna året efter höftfraktur som användes i modellen togs från en tidigare svensk undersökning av Zethraeus och medarbetare [15], som var baserad på 1 709 höftfrakturpatienter i Stockholm. Kostnaderna beräknades utifrån skillnaden i patienternas resursförbrukning inom landsting (t ex kostnader för ortopedi och geriatrik) och kommun (t ex kostnader för sjukhem och hemhjälp) året före och året efter fraktur. För åldersgruppen 65–74 år estimerades

Tabell 1. Kostnaden per vunnen hälsoeffektenhet i de två patientgrupperna.

	Inklusive kostnader i vunna levnadsår		Exklusive kostnader i vunna levnadsår	
	74-åriga kvinnor med osteoporos (grupp 1)	74-åriga kvinnor med osteoporos och tidigare kotfrakturer (grupp 2)	74-åriga kvinnor med osteoporos (grupp 1)	74-åriga kvinnor med osteoporos och tidigare kotfrakturer (grupp 2)
Skillnad i kostnad, kronor	8 586	1 131	3 585	-9 842
Skillnad i effekt, vunna levnadsår	0,025	0,055	0,025	0,055
Kostnad per vunnet levnadsår, kronor	345 336	20 523	144 196	<i>Dominant</i>
Skillnad i effekt, QALY	0,031	0,067	0,031	0,067
Kostnad per vunnen QALY, kronor	277 209	16 877	115 751	<i>Dominant</i>

des kostnaden för höftfraktur till 87 566 kr, för åldersgruppen 75–84 år var motsvarande kostnad 154 308 kr och för patienter 85 år och äldre skattades kostnaden till 215 682 kr.

Kostnaderna relaterade till en höftfraktur sträcker sig längre än ett år, och därför inkluderades även en kostnad för alla år efter det första året efter fraktur tillfälle. Denna kostnad på 50 354 kr beräknades genom antagandet att 10 procent av alla höftfrakturpatienter blir långvarigt inlagda på sjukhem [16, 17]. Kostnaden för en kotfraktur året efter fraktur tillfället beräknades genom antagandet att genomsnittspatienten gjorde två besök på ortopedien och två röntgenundersökningar. Även kostnaden för de patienter som blir inlagda på sjukhus till följd av kotfraktur inkluderades, vilket kalkylerades utifrån data från Socialstyrelsen för alla patienter i Sverige med sjukhusinläggningar till följd av en kotfraktur (ICD-kod 805) under ett helt år.

Den sammanlagda kostnaden för en kotfraktur blev 15 274 kr. Kostnaden för en handledsfraktur antogs vara 7 857 kr, vilket baserades på att en patient med handledsfraktur i genomsnitt besöker ortopedien tre gånger, genomgår två röntgenundersökningar och gör ett besök hos sjukgymnast.

Indirekta kostnader är de kostnader som uppstår på grund av sjukskrivning. Eftersom den studerade patientgruppen är över 65 år och majoriteten av dem är pensionerade kommer de indirekta kostnaderna att vara mycket låga. Detta och det faktum att det idag inte finns några bra estimat för indirekta kostnader efter osteoporosrelaterade frakturer gör att dessa kostnader inte tas med i analysen. Detta är dock ett konservativt antagande för ju högre frakturkostnaderna blir, desto högre blir den potentiella vinsten av att undvika en fraktur.

Kostnad för extra levnadsår

Det har visats att skillnaden mellan konsumtion och produktion för extra levnadsår borde inkluderas i kostnad-effektanalyser med samhällsekonomiskt perspektiv [18]. Arbetsföra personer producerar oftast mer än de konsumerar, medan personer som inte arbetar konsumerar mer än de producerar. Om inte kostnader för vunna levnadsår inkluderas i analyserna riskerar behandlingar som förlänger livet att prioriteras framför behandlingar som är livskvalitetshöjande.

Baserat på estimat i en tidigare svensk studie användes följande åldersdifferentierade kostnader, -141 890 kr (65–74 år), -171 388 kr (75–84 år) och -256 290 kr (85 år och äldre), som den årliga skillnaden mellan all konsumtion (både sjukvårdsutgifter och icke-relaterade sjukvårdsutgifter) och produktion [5]. Personer som är äldre än 65 år konsumerar alltså mer än vad de producerar.

Ur samhällsekonomisk synvinkel är det viktigt att alla ekonomiska konsekvenser av en behandlingsregim inkluderas i analysen, även de som inte är direkt sjukvårdsrelaterade. Kostnad för extra levnadsår är ett relativt nytt begrepp, varför de flesta tidigare studier inte inkluderat den.

För att kunna jämföra resultaten från andra undersökning-

ar gjordes simuleringar där kostnaden för extra levnadsår exkluderades.

Livskvalitet

För friska personer användes QALY-vikter från en svensk populationsbaserad time-trade off-studie [19]. QALY-vikterna för olika åldersgrupper var: 0,81 (60–69 år), 0,76 (70–79 år) och 0,65 (80 år och äldre). Reduktionen av livskvalitet efter fraktur antogs vara densamma som använts i andra liknande studier [7, 17]. Året efter en höftfraktur var livskvaliteten 80 procent av en frisk persons livskvalitet och alla följande år 90 procent. Efter en kot- och handledsfraktur var livskvaliteten 90 respektive 95 procent jämfört med ett friskt hälsotillstånd.

Känslighetsanalys

För att undersöka stabiliteten i resultaten från de två undersökta patientgrupperna (dvs hur kostnadseffektiviteten påverkades av förändringar i de bakomliggande parametrarna) utfördes en känslighetsanalys. I den undersöktes effekten av riseredronat genom att riskreduktionen för höftfraktur varierades inom de 95-procentiga konfidensintervallen för effekt i respektive grundscenario. Den relativa höftfrakturrisken (patientgruppernas risk för fraktur jämfört med populationens generellt) undersöktes genom att den varierades i intervallet 1 (samma risk som för populationen) till 5. Även startåldern varierades inom det 95-procentiga konfidensintervallet för ålder från den kliniska studien (71–77 år). I känslighetsanalysen antogs det också att det inte fanns någon kvarstående effekt av riseredronat efter behandlingens slut.

II Resultat

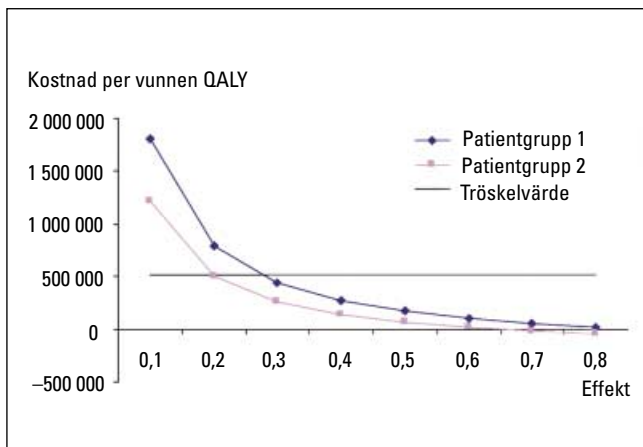
I Tabell 1 presenteras kostnaden per vunnen hälsoeffektenhet i de två patientgrupperna.

Grundscenarier visar kostnadseffektivitet

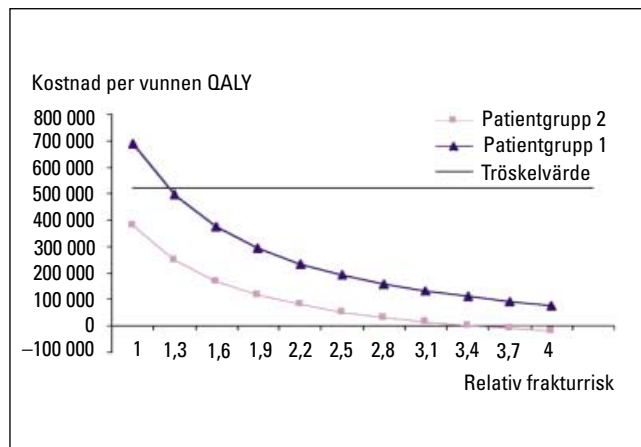
Kostnad-effektkvoten var markant lägre för kvinnor med låg bentäthet och tidigare kotfrakturer, men båda scenarierna uppvisade kostnadseffektiva resultat. Kostnaden per vunnen QALY (277 209 respektive 16 877 kr) och kostnaden per vunnet levnadsår (345 336 respektive 20 523 kr) var lägre än de antagna tröskelvärdena på 520 000 kr per vunnen QALY och 440 000 kr per vunnet levnadsår. Kostnad-effektkvoterna var lägre när kostnaden för extra levnadsår exkluderades, vilket förklaras av att de studerade patientgrupperna i genomsnitt har högre konsumtion än produktion.

Känslighetsanalys, varierande kostnadseffektivitet

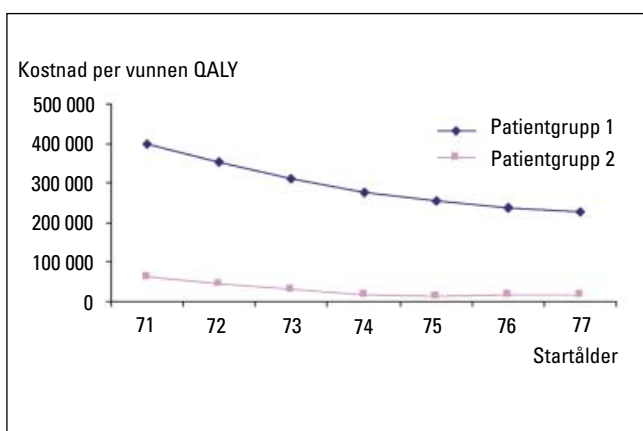
I Figur 1–3 presenteras resultaten från känslighetsanalyserna för effekt, relativ frakturrisik och startålder. Resultaten här presenteras endast i form av kostnad per vunnen QALY då kostnad per vunnet levnadsår inte gav resultat som skulle påverka slutsatserna. Behandling med riseredronat var inte kostnadseffektiv för kvinnor med låg bentäthet när riskreduktion-



Figur 1. Känslighetsanalys: Riskreduktion för höftfraktur.



Figur 2. Känslighetsanalys: Relativ frakturrisik.



Figur 3. Känslighetsanalys: Startålder.

Tabell II. Kostnadseffektivitet utan avtagande effekt efter behandlingens slut.

	74-åriga kvinnor med osteoporos (grupp 1)	74-åriga kvinnor med osteoporos och tidigare kotfrakturer (grupp 2)
Skillnad i kostnad, kronor	11 177	6 329
Skillnad i effekt, QALY	0,018	0,040
Kostnad per vunnen QALY, kronor	608 373	158 823

nen var lägre än 30 procent. För kvinnor med låg bentäthet och tidigare kotfraktur var behandlingen kostnadseffektiv även vid den nedre gränsen i konfidensintervallet för riskreduktion, dvs 20 procent. För denna grupp uppvisades kostnadseffektivitet även när den relativa risken var 1, dvs när frakturrisken var densamma som i den generella populationen.

Vid högre relativ risk (>3,4) visade sig behandling med risedronat medföra både lägre kostnad och bättre effekt än ingen behandling alls. För kvinnor med låg bentäthet var behandling med risedronat kostnadseffektiv vid relativa risker högre än 1,3. Båda scenarierna var kostnadseffektiva, enligt våra kriterier och oavsett patientgruppens ålder vid behandlingsstart.

När risedronat inte antogs ha någon avtagande effekt (Tabell II) efter behandlingens slut var det fortfarande kostnadseffektivt att behandla kvinnor med låg bentäthet och tidigare kotfraktur, vilket inte var fallet i den andra patient-

gruppen (där kostnaden per vunnen QALY översteg 520 000 kronor).

II Diskussion

Identifiering av patienter i en definierad riskgrupp som behöver behandling kan göras på två olika sätt: De kan identifieras genom bentäthetsmätningar över en hel population (t ex alla 70-åringar) eller upptäckas när de uppsöker vård. Alternativet med bentäthetsmätningar är förknippat med kostnader som är svåra att uppskatta eftersom man inte vet hur många i den undersökta populationen som skulle behöva behandling. Denna studie utgick därför från att patienterna som undersöktes i analysen redan var identifierade när de sökte vård för t ex värk eller fraktur.

Det finns även andra läkemedel som har visat på signifikanta minskningar av risken för osteoporosrelaterade frakturer [2]. En jämförelse mellan dessa läkemedel och risedronat kunde ha varit intressant. Sådana jämförelser är dock svåra att göra eftersom det inte finns några studier som jämför den relativa effekten mellan olika läkemedel i en homogen patientgrupp. Att använda resultat från kliniska studier med olika patientkaraktäristika är därför behäftat med stor osäkerhet. Därför har vi i denna analys utgått från endast en klinisk studie. Av den anledningen har vi heller inte inkluderat riskreduktion på andra frakturer än höftfrakturer fastän andra kliniska studier [20, 21] har visat på sådana signifikanta effekter.

I den undersökta patientgruppen antogs att alla patienter fullföljde behandlingen, dvs 100 procent följsamhet. Den kliniska studien hade dock ett patientbortfall på ca 36 procent. Antagandet om full följsamhet leder förmodligen till en över-skattning av interventionskostnaderna relaterade till den beräknade effekten av risedronat, som även inkluderar bortfallet bland patienterna. Detta motverkas dock av att följsamheten i verkligheten aldrig är 100 procent, vilket leder till att effektiviteten överskattas.

I Sverige finns det inga officiella riktlinjer för när en behandling kan bedömas vara kostnadseffektiv. I denna studie utgick vi från tröskelvärden, som beräknades utifrån Vägarverkets estimat för ett statistiskt liv. Detta värde ligger nära de tumregler som förekommer i litteraturen, där kostnad-effekt-kvoter på 50 000–60 000 US-dollar ofta nämns som gränser för när en behandling kan betraktas vara kostnadseffektiv [22].

II Slutsats

Utifrån de grundförutsättningar som antogs för de bägge patientgrupperna visade resultaten i denna studie att risedronat-behandling var kostnadseffektiv jämfört med grundbehand-

ling med kalcium- och vitamin D-tillskott. Behandling av kvinnor med låg bentätthet och tidigare kotfraktur resulterade i en lägre kostnad-effektkvot jämfört med behandling av kvinnor med låg bentätthet. Detta följer av att frakturrisken och riskreduktionen är högre för kvinnor med låg bentätthet och tidigare kotfraktur. I känslighetsanalysen visade sig slutsatsen om kostnadseffektivitet för kvinnor med låg bentätthet och tidigare kotfraktur vara stabil för variation i de undersökta parametrarna. I gruppen kvinnor med låg bentätthet visade sig resultatet vara känsligt för variationer i vissa parametrar, vilket medför att osäkerheten är större vad gäller kostnadseffektiviteten i denna grupp.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Studien genomfördes med anslag från Aventis Pharma.

Referenser

1. Behandling av osteoporos – Rekommendationer. Läkemiddelsverkets workshops. Uppsala: Läkemiddelsverket; 2001.
2. Marcus R, Wong M, Heath H 3rd, Stock JL. Antiresorptive treatment of postmenopausal osteoporosis: comparison of study designs and outcomes in large clinical trials with fracture as an endpoint. *Endocr Rev* 2002;23(1):16-37.
3. McClung MR, Geusens P, Miller PD, Zippel H, Bensen WG, Roux C, et al. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. *N Engl J Med* 2001; 344(5):333-40.
4. Siegel JE, Torrance GW, Russell LB, Luce BR, Weinstein MC, Gold MR. Guidelines for pharmacoeconomic studies. Recommendations from the panel on cost effectiveness in health and medicine. Panel on cost Effectiveness in Health and Medicine. *Pharmacoeconomics* 1997;11(2):159-68.
5. Ekman M, Zethraeus N, Dahlström U, Höglund C. Är behandling av hjärtsvikt med betablockerare kostnadseffektiv? *Läkartidningen* 2002;99(7):646-50.
6. Johnell O, Jönsson B, Jönsson L, Black D. Cost-effectiveness of alendronate. *Pharmacoeconomics*, 2002. In press.
7. Kanis JA, Johnell O, Odén A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, et al. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmö. *Osteoporos Int* 2000;11(8):669-74.
8. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ* 1996;312(7041):1254-9.
9. Melton LJ, Lane AW, Cooper C, Eastell R, O'Fallon W, Riggs B. Prevalence and incidence of vertebral deformities. *Osteoporos Int* 1993;3(3):113-9.
10. Kotowicz MA, Melton LJ, Cooper C, Atkinson E, O'Fallon W, Riggs B, et al. Risk of hip fracture in women with vertebral fracture. *J Bone Miner Res* 1994;9(5):599-605.
11. Statistisk årsbok. Stockholm: Statistiska centralbyrån; 2001.
12. Zethraeus N, Johannesson M, Jonsson B. A computer model to analyze the cost-effectiveness of hormone replacement therapy. *Int J Technol Assess Health Care* 1999;15(2):352-65.
13. Zethraeus N, Strömberg L, Jönsson B, Svensson O, Ohlén G. The cost of a hip fracture. Estimates for 1,709 patients in Sweden. *Acta Orthop Scand* 1997;68(1):13-7.
14. Wimo A, Sandman PO. Demensvård för nästa sekel. Stockholm: Svenska Kommunförbundet. Äldreberedningen; 1999. Rapport 6.
15. Jönsson B, Christiansen C, Johnell O, Hedbrandt J, Karlsson G. Cost-effectiveness of fracture prevention in established osteoporosis. *Scand J Rheumatol* 1996;103(Suppl):30-8.
16. Meltzer D. Accounting for future costs in medical cost-effectiveness analysis. *J Health Econ* 1997;16(1):33-64.
17. Lundberg L, Johannesson M, Isacson D, Borgquist L. Health-state utilities in a general population in relation to age, gender and socioeconomic factors. *European J Publ Health* 1999;9:211-7.
18. Reginster J, Minne H, Sorensen O, Hooper M, Roux C, Brandi M, et al. Randomized trial of the effects of risedronate on vertebral fractures in women with established postmenopausal osteoporosis. Vertebral Efficacy with Risedronate Therapy (VERT) Study Group. *Osteoporos Int* 2000;11(1):83-91.
19. Harris ST, Watts N, Genant H, McKeever C, Hangartner T, Keller M, et al. Effects of risedronate treatment on vertebral and non-vertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized controlled trial. Vertebral Efficacy With Risedronate Therapy (VERT) Study Group. *JAMA* 1999;282(14).
20. Hirth R, Chernew M, Miller E, Fendrick A, Weisert W. Willingness to pay for a quality-adjusted life year: in search of a standard. *Med Decis Making* 2000;20(3):332-42.

I Läkartidningens elektroniska arkiv
<http://tarkiv.lakartidningen.se>
 är artikeln kompletterad med fullständig referenslista.

SUMMARY

Economic assessment based on clinical study of risedronat. Fracture prevention in elderly osteoporotic women is cost-effective

Fredrik Borgström, Niklas Zethraeus

Läkartidningen 2002;99:36; 03; 00:36-40

Based on a clinical study we assessed the cost-effectiveness of treating elderly osteoporotic women with the biphosphonate Risedronat in a Swedish environment. Costs, health effects and risk of fractures were taken from previously published sources. Health effects were measured as Quality adjusted life-years (QALYs) and life-years gained. Results were presented with and without costs of added life-years. The cost-effectiveness was investigated for two patient groups. The first group consisted of elderly osteoporotic women and the second group, which was a subgroup of the first, consisted of elderly osteoporotic women with previous vertebral fractures. The cost per gained QALY, estimated at SEK 277 209 (osteoporotic women) and SEK 16 877 (osteoporotic women with a previous vertebral fracture) respectively, were in both cases below the threshold value of 520 000 SEK, indicating that the treatment was cost-effective in both patient groups. In a sensitivity analysis the cost-effectiveness for the group of osteoporotic women with previous vertebral fractures showed to be stable for variation in the parameters while the group of osteoporotic women showed to be more sensitive for variation in some of the parameters.

Correspondence: Fredrik Borgström, Stockholm Health Economics, Klarabergsgatan 33, SE-111 21 Stockholm, Sweden (fredrik.b@healtheconomics.se)