

Avaliação radiográfica e densitométrica das próteses totais não cimentadas do quadril*

RUDELLI SÉRGIO ANDREA ARISTIDE¹, EMERSON HONDA², MARÍLIA MARTINS SILVEIRA MARONE³,
GIANCARLO POLESSELLO⁴, REGINA YUMI SAITO⁵, RODRIGO PEREIRA GUIMARÃES⁵

RESUMO

Foram avaliados retrospectivamente 12 pacientes (13 quadris) submetidos à artroplastia total do quadril não cimentada do tipo *Osteonics*® (Stryker), com tempo médio de seguimento de cinco anos e dois meses. O estudo foi baseado na avaliação clínica, radiográfica e densitométrica, com o objetivo de avaliar o *stress shielding*. O exame densitométrico foi realizado no período pós-operatório precoce e atual. Foi observada a ocorrência de aumento da densidade óssea, tanto real quanto percentual.

Unitermos – Prótese total de quadril; densitometria; avaliação radiográfica

ABSTRACT

Radiographic and densitometric evaluation of cementless total hip arthroplasty

Twelve patients (13 hips) submitted to *Osteonics*® (Stryker) cementless total hip arthroplasty were analyzed retrospectively, with a mean follow-up of five years and two months. The study was based on clinical, radiographic, and densitometric evaluation, searching for the *stress shielding*. The densitometry, done during the early postoperative period and re-

peated recently, showed increase in bone density, both actual and percent.

Key words – Total hip arthroplasty; radiographic and densitometric evaluation

INTRODUÇÃO

O restabelecimento da função articular e o retorno dos pacientes às atividades diárias de maneira indolor são os objetivos da artroplastia total de quadril, promovendo a melhoria da qualidade de vida.

O uso das próteses do quadril teve início no século passado⁽¹⁾ e, desde então, o implante sofreu várias modificações visando seu aperfeiçoamento. Na década de 60, os estudos de Charnley com as artroplastias de baixa fricção⁽²⁾ e fixação com cimento acrílico deram um grande impulso nesse sentido. Mesmo com esses grandes avanços na fixação dos implantes, os estudos a longo prazo demonstraram que a estabilização não era permanente. O afrouxamento dos implantes associado às lesões osteolíticas em torno das mesmas foi imediatamente correlacionado com o uso do cimento acrílico, criando-se assim o conceito da chamada “doença do cimento”⁽³⁾.

Surgiram então as artroplastias do quadril utilizando-se de modelos que permitiam a integração do tecido ósseo com a superfície porosa do implante, dispensando o uso de cimento acrílico⁽⁴⁻¹¹⁾.

A continuidade dos estudos das artroplastias não cimentadas mostrou elevada ocorrência de reabsorção óssea na porção proximal do fêmur⁽¹²⁾, sendo este fenômeno denominado *stress shielding*. Esta reabsorção é decorrente da fixação distal do componente femoral, diminuindo a sollicitação mecânica da parte proximal, tendo como consequência a reabsorção da massa óssea local, de acordo com a lei de Wolff⁽¹⁾. Existe certa preocupação com esse fenômeno, que atualmente é apenas radiográfico e que no futuro poderia causar problemas clínicos devido à perda do suporte ósseo proximal com con-

* Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo, Pavilhão “Fernandinho Simonsen” (Diretor: Prof. Dr. José Soares Hungria Neto).

Recebido em 2/8/99. Aprovado para publicação em 7/10/99.

1. Professor Consultor do Grupo de Quadril.
2. Médico Chefe do Grupo de Quadril.
3. Médica Coordenadora do Serviço de Medicina Nuclear.
4. Médico Assistente do Grupo de Quadril.
5. Médico Residente.

Endereço para correspondência: Emerson Honda, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia – Grupo de Quadril, Rua Dr. Cesário Motta Jr., 112 – 01277-900 – São Paulo, SP. Tel. para contato: (011) 250-0958.

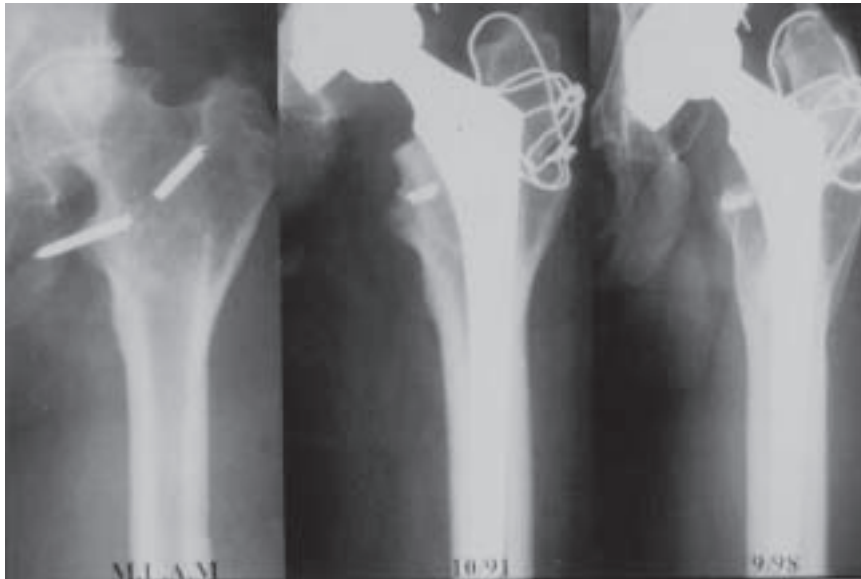


Fig. 1 – Aspecto radiográfico do stress shielding

seqüente fratura do fêmur e do implante⁽¹²⁻¹⁴⁾. Além disso, já são evidentes as dificuldades que o cirurgião enfrenta quando da necessidade da revisão dos componentes não cimentados, principalmente o femoral, devido à perda importante do estoque ósseo.

Na avaliação da reabsorção óssea do fêmur proximal, alguns autores relatam o fato de que a avaliação radiográfica é subjetiva e sugerem a densitometria como um método mais preciso, acurado e objetivo, podendo-se inclusive quantificar a perda óssea⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

O objetivo deste trabalho é correlacionar as alterações radiográficas, densitométricas e clínicas do *stress shielding* nas próteses totais do quadril não cimentadas do tipo *Osteonics*[®] (Stryker).

CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período compreendido entre setembro de 1991 e maio de 1994, 34 pacientes (35 quadris) foram submetidos à artroplastia total do quadril no Pavilhão “Fernandinho Simonsen” da Santa Casa de São Paulo, utilizando-se a prótese não cimentada modelo *Osteonics*[®] (Stryker). Foram eliminados do trabalho dez pacientes que perderam o acompanhamento ambulatorial, quatro que foram a óbito, cinco que não eram artroplastias primárias e três por não terem realizado a densitometria, restando 12 pacientes (13 quadris).

Todos os pacientes foram operados pelo grupo de cirurgia do quadril deste hospital. A idade dos pacientes variou de 20 a

57 anos (média de 42,5 anos), sendo seis (50%) do sexo feminino e seis (50%) do masculino. O lado mais acometido foi o direito, com sete quadris (50,8%). O seguimento pós-operatório variou de quatro anos e nove meses a cinco anos e sete meses (média de cinco anos e dois meses). O diagnóstico dos doentes foi artrose em cinco casos (41,6%), necrose em quatro casos (33,3%), artrite reumatóide em um caso (8,3%), espondilite anquilosante em um caso (8,3%) e anquilose por seqüela de queimadura em um caso (8,3%).

Todos eles foram avaliados quanto a critérios clínicos, radiográficos e densitométricos pelos autores do trabalho.

A prótese *Osteonics*[®] (Stryker) é um modelo não cimentado feito com liga de cobalto e cromo com formato cônico, apresentando superfície porosa circunferencial na parte proximal, correspondendo à porção metafisária. Apresenta cabeça modular de 26mm de diâmetro com quatro comprimentos de colo e sete tamanhos de haste.

A avaliação clínica foi baseada nos critérios propostos por D’Aubigné e Postel modificados por Charnley⁽¹⁸⁾. Segundo estes, a somatória da pontuação pode variar de três a 18, sendo avaliados os itens dor, mobilidade e marcha, cada qual com o máximo de seis pontos. A avaliação pré-operatória foi obtida a partir de dados dos prontuários. Para a obtenção das informações atuais foi solicitado o comparecimento dos pacientes ao serviço, tendo os exames clínicos sido realizados pelos autores.

Na avaliação radiográfica da reabsorção óssea proximal do fêmur foram utilizadas as incidências ântero-posterior e per-

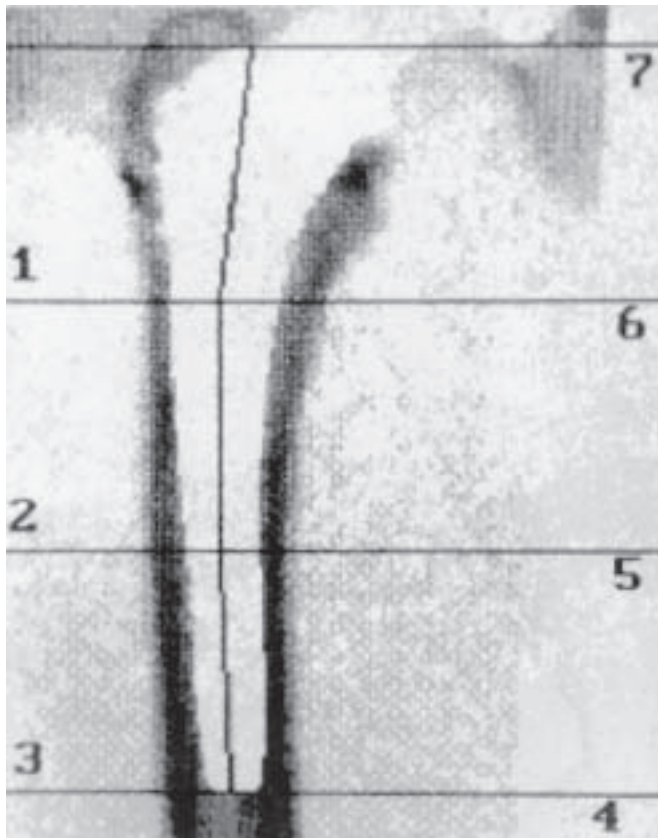


Fig. 2 – Aspecto densitométrico do fêmur

fil, tendo sido empregada a classificação proposta por Engh *et al.*⁽¹³⁾.

Na análise densitométrica realizada em 13 fêmures, foi feita a quantificação da densidade mineral óssea (BMD – *bone mineral density*), dividida de acordo com as áreas de Gruen *et al.*⁽¹⁹⁾ (figura 2), com a ajuda de um programa de computador, o qual foi recentemente modificado para medir a BMD ao redor dos implantes metálicos⁽⁷⁾.

Foram realizadas duas densitometrias, uma delas no período pós-operatório precoce (um ano) e outra no último retorno.

Foram utilizadas apenas as áreas 4, 5, 6 e 7 de Gruen *et al.*⁽¹⁹⁾ para avaliação densitométrica, com o objetivo de facilitar a comparação. A área 4 foi utilizada como parâmetro para cálculo do percentual de massa óssea das áreas 5, 6 e 7, uma vez que mostrou menor variação densitométrica, apresentando-se como a área de maior BMD e considerada como 100% em todos os pacientes. Os resultados percentuais foram agrupados nas mesmas zonas em relação ao percentual médio na série de fêmures não operados de acordo com Kilgus *et al.*⁽¹⁷⁾. Para a análise da perda óssea ocorrida entre o período do primeiro exame e o atual foi calculada a diferença entre as BMD.

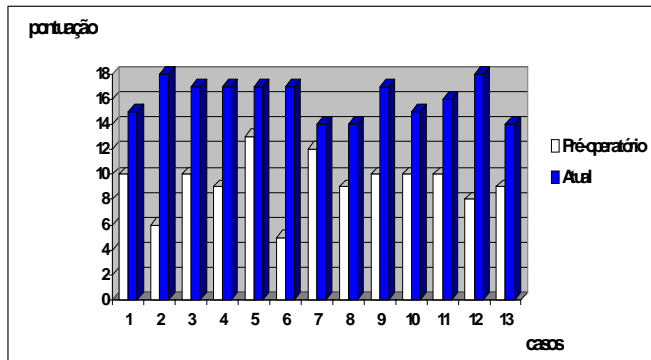


Gráfico 1 – Avaliação clínica comparativa pré e pós-operatória de acordo com D'Aubigné e Postel

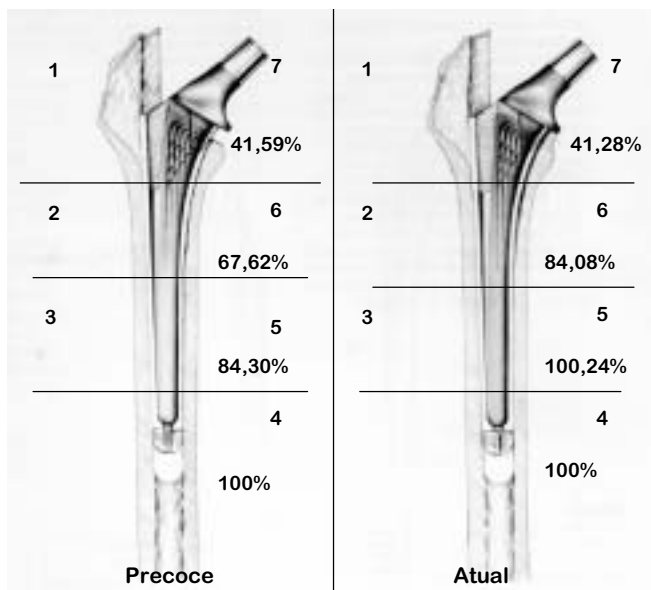


Fig. 3 – Relação das BMD de acordo com a região de Gruen *et al.*⁽¹⁸⁾, período pós-operatório precoce e atual (em percentagem)

RESULTADOS

A avaliação clínica dos pacientes submetidos à artroplastia total do quadril não cimentada tipo *Osteonics*[®] (Stryker) evidenciou melhora significativa na qualidade de vida destes pacientes em relação ao período pré-operatório, todos os desta série estando satisfeitos com o resultado. Houve objetivamente melhora significativa segundo os critérios de D'Aubigné e Postel modificados por Charnley⁽¹⁸⁾, que se elevaram de um somatório médio pré-operatório de 9,4 para 16,4 no controle atual, conforme demonstrado no gráfico 1.

As análises radiográficas nas incidências ântero-posterior e perfil evidenciaram *stress shielding* em todos os quadris (figura 3). Destes, três foram classificados como grau 1, quatro

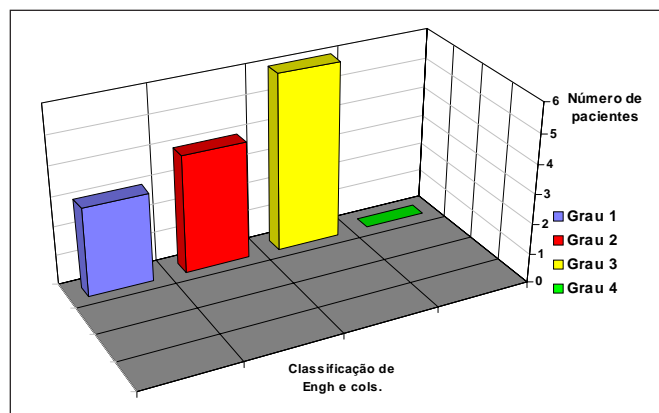


Gráfico 2 – Distribuição dos pacientes de acordo com stress shielding

como grau 2 e seis como grau 3 de acordo com Engh *et al.*⁽¹³⁾, como representado no gráfico 2.

No exame densitométrico dos fêmures submetidos à artroplastia, tivemos a possibilidade de verificar aumento real da massa óssea, dado pela comparação da BMD do período pós-operatório precoce com a BMD atual.

Observamos que os valores obtidos no período pós-operatório precoce foram de 1,539g/cm² na área 5 e 1,242g/cm² na área 6. No atual, para a área 5 o valor encontrado foi de 1,886g/cm² e, na área 6, 1,539g/cm². Na área 7 houve redução de 0,772 para 0,746g/cm², conforme mostrado no gráfico 3. Em termos percentuais verificamos que no período pós-operatório precoce, na área 5 o valor encontrado foi de 84,3% e, no atual, 100,24%; na área 6, no período pós-operatório precoce, 67,62% e atual, 84,08% e, na área 7, 41,59% e 41,28%, respectivamente, conforme encontrado na figura 3.

DISCUSSÃO

O estudo a longo prazo da artroplastia total do quadril cimentada tem mostrado resultados insatisfatórios quanto a sua durabilidade, principalmente em pacientes jovens e ativos. Em virtude desses maus resultados, atribuídos em grande parte à presença do cimento acrílico, criou-se espaço para o desenvolvimento de implantes que pudessem ser usados sem cimento⁽²⁰⁾.

A década de 80 foi marcada pelo grande número de próteses não cimentadas que, por meio do crescimento ósseo para o interior da superfície porosa do implante, permitiam a chamada fixação biológica. Diversos modelos foram desenvolvidos para obter a melhor fixação femoral com a criação de implantes com porosidade que abrange apenas a região proximal ou toda a superfície da haste. A rigidez dos implantes

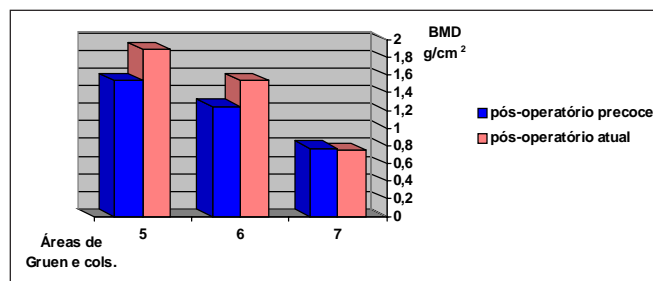


Gráfico 3 – Relação da BMD no pós-operatório precoce e atual

também aumentou, já que o espaço anteriormente preenchido pelo cimento agora deveria ser ocupado pelo metal a fim de conseguir o ajuste necessário à cavidade medular.

Na avaliação a médio prazo dos implantes não cimentados observou-se que havia reabsorção óssea do fêmur proximal que foi denominada *stress shielding* (figura 1). Este fenômeno ocorre pela falta de solitação mecânica do fêmur proximal, conseqüente à fixação distal da haste. Esta reabsorção óssea do fêmur proximal já é um fenômeno bastante estudado e está diretamente relacionado com a extensão da porosidade e rigidez dos implantes^(12-18,20-22).

Os resultados mostraram que todos os pacientes nesta série evoluíram com *stress shielding*, evidenciado no exame radiográfico, sendo que a maior parte foi classificada como grau 3 segundo Engh *et al.*⁽¹³⁾. Contudo, essas mudanças não foram acompanhadas de manifestações clínicas de dor, alteração da marcha e diminuição da mobilidade. Estes resultados coincidem com os encontrados na literatura, onde grande parte dos autores concorda que os resultados clínicos não têm correlação direta com a presença do *stress shielding*, inclusive cita seu aparecimento como sinal de bom prognóstico^(13,20,22). Alguns autores afirmam que, quando a reabsorção óssea é radiograficamente detectável, a perda de densidade óssea já é de 30 a 50%^(16,17). Como forma de detecção mais precoce foi utilizada a densitometria, que tem sido preconizada também como método de avaliação quantitativa da massa óssea.

Imaginávamos que a densitometria iria demonstrar perda de massa óssea na região correspondente ao *stress shielding*, porém isso ocorreu de maneira discreta, apenas na região do calcar femoral (área 7), enquanto nas áreas 5 e 6 houve ganho real e percentual de massa óssea (gráfico 3 e figura 4).

Provavelmente, o aumento da BMD pode ser explicado pelo fato de que esses pacientes, anteriormente à substituição artroplástica do quadril, não solicitavam este membro, principalmente devido à dor, e após a cirurgia passaram a utilizá-lo, levando a aumento de depósito mineral ósseo segundo as leis de Wolff.

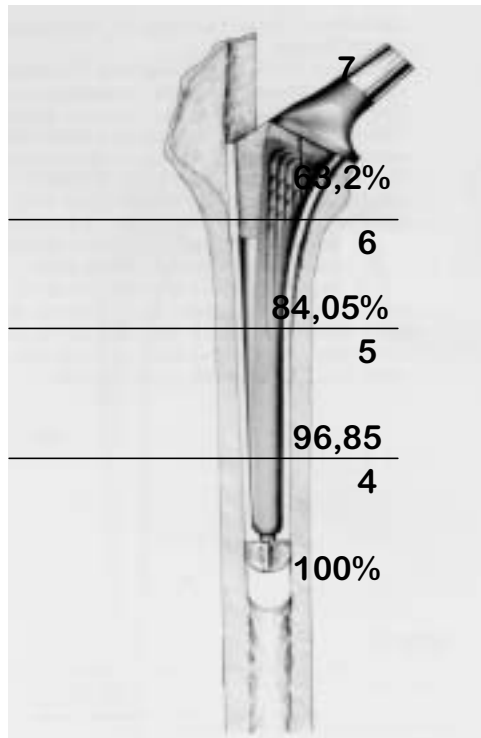


Fig. 4
Relação das BMD de acordo com a região de Gruen et al.⁽¹⁸⁾, conforme os achados de Kilgus et al.⁽¹⁶⁾

A distribuição de massa óssea (BMD) no fêmur não operado diminui de distal para proximal a partir do terço médio-diafisário até o calcar femoral, como demonstrado por Kilgus *et al.*⁽¹⁷⁾. Neste estudo os valores encontrados no fêmur com o implante foram de 96,85% para a área 5; 84,05% para a área 6 e 63,2% para a área 7 (fig. 4).

Comparando os achados de Kilgus *et al.*⁽¹⁷⁾ para um fêmur não operado com os resultados obtidos, houve redução do percentual da massa óssea apenas na região do calcar femoral (área 7). Isto demonstra que, utilizando-se prótese cônica com superfície porosa somente na porção proximal, a reabsorção óssea fica limitada à área 7. Além disso, foi observado que o *stress shielding* é um fenômeno precoce, como mostram as densitometrias realizadas no período pós-operatório do primeiro ano.

Outro fato importante é que a radiografia por si só permite apenas uma observação subjetiva, enquanto a densitometria pode fornecer informações objetivas com relação à real quantidade mineral naquelas regiões onde se observa o fenômeno.

CONCLUSÃO

1) A utilização de próteses não cimentadas de formato cônico com a superfície porosa apenas na região proximal apre-

senta reabsorção óssea observada na densitometria apenas na região proximal.

2) O exame radiográfico demonstra alterações de reabsorção muito maior do que foi evidenciada na densitometria, talvez porque o método é subjetivo e depende de variáveis como a técnica utilizada.

3) Clinicamente, todos os pacientes beneficiam-se com a artroplastia, não havendo a má influência do aparecimento do *stress shielding*.

REFERÊNCIAS

1. Atlas S., Turibio F.M., Takata E.T.: Antologia das artroplastias do quadril. Folha Médica 109: 69-71, 1994.
2. Charnley J.: Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur. J Bone Joint Surg [Br] 42: 28-30, 1960.
3. Jones L.C., Hungerford D.S.: Cement disease. Clin Orthop 225: 192-206, 1987.
4. Chen P.Q., Turner T.M., Ronnigen H., Galante J., Urban R., Rostoker W.: A canine cementless total hip prosthesis model. Clin Orthop 176: 24-33, 1983.
5. Cook S.D., Barrack R.L., Thomas K.A., Haddad Jr. R.J.: Quantitative analysis of tissue growth into human porous coated total hip components. J Arthroplasty 3: 249-262, 1988.
6. Harris W.H., White Jr. R.E., McCarthy J.C., Walker P.S., Weinberg E.H.: Bony ingrowth fixation of the acetabular component in canine hip joint arthroplasty. Clin Orthop 176: 7-11, 1983.
7. Judet R., Siguier M., Brumpt B., Judet J.: A non cemented total hip prosthesis. Clin Orthop 137: 76-84, 1978.
8. Lord G.A., Hardy J.R., Kummer F.J.: Uncemented total hip replacement; experimental study and review of 300 madreporique arthroplasties. Clin Orthop 14: 2-16, 1979.
9. Morscher E.W., Dick W.: Cementless fixation of "isoelastic" hip endoprosthesis manufactured from plastic materials. Clin Orthop 176: 77-87, 1983.
10. Pilliar R.M., Cameron H.U., Macnab I.: Porous surface layered prosthetic devices. Biomed Eng 10: 126-131, 1975.
11. Spector M., Davis R.J., Lunceford E.M., Harmon S.L.: Porous polysulfone coatings for fixation of femoral stems by bony ingrowth. Clin Orthop 176: 34-41, 1983.
12. Engh C.A., Boby J.D.: The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone reabsorption after primary cementless hip arthroplasty. Clin Orthop 231: 7-28, 1988.
13. Engh C.A., Boby J.D., Glassman A.H.: Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. J Bone Joint Surg [Br] 69: 45-55, 1987.
14. Van Rietbergen B., Huiskes R., Weinans H., Summer D.R., Turner T.M., Galante J.O.: ESB Research Award, 1992. The mechanism of bone remodeling and resorption around press-fitted THA stems. J Biomechanics 26: 369-382, 1993.
15. Huiskes R.: Stress shielding and bone resorption in THA: clinical versus computer-simulations studies. Acta Orthop Belg 59: 118-129, 1993.

16. Huiskes R., Weinans H., Van-Rietbergen B.: The relationship between stress shielding and bone resorption around total hip stems and the effects of flexible materials. *Clin Orthop* 274: 124-134, 1992.
17. Kilgus D.J., Shimaoka E.E., Tipton J.S., Eberle R.W.: Dual-energy X-ray absorptiometry measurement bone mineral density around porous coated cementless femoral implants. Methods and preliminary results. *J Bone Joint Surg [Br]* 75: 279-387, 1993.
18. Charnley J.: The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg [Br]* 54: 61-76, 1972.
19. Gruen T.A., McNiece G.M., Amstutz H.A.: "Models of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop* 141: 17-27, 1979.
20. Engh C.A., Glassman A.H., Suthers K.E.: The case for porous coated hip implants. The femoral side. *Clin Orthop* 261: 63-81, 1990.
21. Bobyn J.D., Mortimer E.S., Glassmann A.H., Engh C.A., Miller J.E., Brooks C.E.: Producing and avoiding stress shielding. Laboratory and clinical observations of noncemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 274: 79-96, 1992.
22. Engh C.A., Masin P.: Cementless total hip arthroplasty using the anatomic medullary locking stem. Results using a survivorship analysis. *Clin Orthop* 249: 141-158, 1989.