

Fracturas periprotéticas do fémur com artroplastia total do joelho tratadas com osteossíntese e aloenxerto. Avaliação da consolidação.

Rui M. de Freitas Dias¹, Pedro Carvalhais², Fernando Fonseca^{3,4}, Fernando Judas³

¹ Assistente Graduado de Ortopedia; ² Interno do Internato Complementar de Ortopedia

³ Chefe de Serviço de Ortopedia. Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

⁴ Professor Auxiliar Convidado da Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade da Beira Interior

Hospitais da Universidade de Coimbra – Serviço de Ortopedia

Declaração de conflito de interesses: nada a declarar

RESUMO

O aumento da longevidade e o número crescente de artroplastias primárias e de revisão do joelho induz um aumento das fracturas periprotésicas. A complexidade destas fracturas e os defeitos ósseos apresentados implicam a osteossíntese e/ou revisão dos sistemas de artroplastia e a aplicação de aloenxertos ósseos, sendo necessário procedimentos definidos.

Entre Janeiro de 2000 e Dezembro de 2006 foram aplicadas 1028 PTJ primárias e 76 de revisão. Foram diagnosticadas 20 fracturas periprotésicas primárias de PTJ (1,94%) e 12 fracturas periprotésicas de revisão (15,7%). Foi utilizada a classificação de AAOS. A maioria das fracturas periprotésicas foi do tipo I e 2. Foram operadas 29 fracturas periprotésicas (90,6%). Cinco casos foram tratadas com artroplastia de revisão e os restantes 24 casos foram tratados com osteossíntese com placa AO (8) ou cavilha (16). Em 20 casos foi aplicado aloenxerto. Nos 20 casos de aloenxertos aplicados não foram e confirmados casos de infecção, reacções imonológicas nem qualquer caso de transmissão de doenças víricas associada ao aloenxerto. A consolidação óssea foi conseguida entre as 2 e os 12 meses. Não há registo de pseudartrose.

Palavras-chave: artroplastia total do joelho, fractura periprotésica, revisão de artroplastia do joelho, osteossíntese, aloenxerto, consolidação

INTRODUÇÃO

O aumento da longevidade e o número crescente de artroplastias primárias e de revisão, induz um crescente aumento das fracturas periprotésicas [4,5].

A incidência das fracturas supracondilíneas periprotésicas de PTJ é de 0,3 a 2,5%, nas artroplastias primárias e 1,6% a 38% depois de artroplastia de revisão [6,9]. A grande maioria das fracturas periprotésicas do fémur por PTJ são no pós-operatório tardio, mas também se verificam no momento da cirurgia e por stress. As fracturas per-operatórias verificam-se mais frequentemente no condilo femoral e nas artroplastias com sacrifício de LCP, assim como em doentes com artrite reumatóide [1,18,20]. As fracturas de stress verificam-se tanto no osso, principalmente em artroplastias com hastes longas e nas próteses de charneira. Dados estatísticos da Clínica Mayo referem que 0,1% das fracturas periprotésicas do fémur são intraoperatórias e na artroplastia primária, e 0,9% das fracturas femorais ocorre na revisão da artroplastia [2,18]. Quanto à localização, podemos distinguir as fracturas supracondilíneas e intercondilíneas, dos pratos da tíbia e da rótula. No entanto, só as fracturas supra e intercondilíneas serão objecto deste trabalho.

As fracturas periprotésicas ocorrem mais frequentemente em doentes com mais de 70 anos, medicados

de longa data com corticoides [1,4,10], doenças neurológicas como a doença de Parkinson, miastenia gravis, poliomielite e paralisia cerebral, assim como na osteoprose. Não está demonstrado que o mau alinhamento dos componentes da prótese ou o efeito de anterior “notching” aumente a incidência das fracturas periprotésicas [4,7,10]. No entanto, devemos referir que o excessivo corte da cortical anterior pode fragilizar todo o sistema. Uma secção de 3mm na diálise anterior pode ocasionar uma diminuição da resistência às forças de torsão [3,5,15]. O prévio descolamento e a osteólise também são factores predisponentes para estas fracturas. No entanto, um acentuado varus da tibia pode ser um potencial factor etiológico nas fracturas periprotésicas da tibia [1].

O mecanismo mais frequente é o de baixa energia, embora haja uma pequena percentagem de traumatismos de alta energia. Em relação à predominância do sexo, existe um aumento significativo das fracturas periprotésicas no sexo feminino, sendo de 3 para 1 [12].

CLASSIFICAÇÃO

É necessária uma classificação simples mas eficaz, baseada nas noções de estabilidade/instabilidade do sistema e no deslocamento da fractura. Devemos definir fractura supracondiliana como toda a fractura que diste até 15cm da linha articular ou a 5 cm da extremidade proximal da haste do implante. A classificação mais utilizada é a da AAOS nas fracturas supracondilianas periprotésicas do fémur que classifica estas fracturas em três tipos (Quadro 1): tipo I se a fractura estiver alinhada e o implante femoral estiver estável, tipo II se a fractura estiver não alinhada, mantendo a integridade do sistemas protésico e de tipo III, se o implante femoral

estiver instável, independente do tipo de fractura. Nas fracturas intercondilianas periprotésicas do fémur, utilizamos a classificação de Rorabeck que distingue três tipos (Quadro 2): tipo I se a fractura for proximal ao componente femoral, tipo II se a fractura atinge a região proximal do componente femoral e de tipo III se todo o traço de fractura for distal à margem anterior e proximal do componente femoral.

ALGORITMO DO PROCEDIMENTO

A finalidade de qualquer das opções de tratamento (conservador ou cirúrgico) é promover a consolidação da fractura, restabelecer o comprimento do membro e a mobilidade do joelho, assim como a ausência de dor. Podemos considerar um bom resultado quando o doente apresenta 90° de flexão, encurtamento <de 2cm, varus/valgus <5° e rigidez em extensão <10°. Estas fracturas têm uma grande opção terapêutica, desde a imobilização gessada à fixação (externa ou interna) ou à revisão da artroplastia com ou sem osteossíntese. O método cirúrgico mais utilizado é o encavilhamento (se o sistema protésico está estável) e a revisão da artroplastia quando as fracturas são muito distais ou existe descolamento do implante. A decisão terapêutica depende, entre outros, da localização da fractura, o estado da fixação dos implantes, a qualidade óssea e os defeitos ósseos existentes, o estado geral do doente, a existência de cirurgias anteriores à anca ipsilateral ou cirurgias iterativas no joelho e o grau de deslocamento da fractura.

A osteossíntese das fracturas periprotésicas pode ser realizada com osteossíntese rígida (placas ou parafuso-placa), com as novas técnicas de aplicação de placas e com métodos intramedulares. A cavilha intramedular

Tipo I - Fractura sem desvio e integridade do sistema	Tipo II - Fractura com desvio e integridade do sistema	- Fractura com/sem desvio e falência do sistema
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento conservador/osteossíntese+ aplicação de aloenxerto existir mau suporte ósseo • Cavilha retrógrada • Placa lateral do fémur 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento cirúrgico: osteossíntese+ aplicação de aloenxerto existir mau suporte ósseo • Cavilha retrógrada • L.I.S.S. • Placa lateral do fémur • DCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão do sistema da artroplastia • Associado a osteossíntese se necessário e aloenxerto

Quadro 1 – Fractura supra-condiliana periprotésica do fémur com PTJ. Tipo de fractura e indicação cirúrgica – classificação AAOS

Tipo I – fractura proximal ao componente femoral	Tipo II – fractura com atingimento da região proximal do componente femoral	Tipo III – Todo o traço de fractura é distal à margem anterior e proximal do componente femoral
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento conservador • Tratamento cirúrgico • Cavilha anterógrada/retrógrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento cirúrgico • Placa Lateral do Fémur/ L.I.S.S. • Cavilha retrógrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento cirúrgico • DCS • LISS • PTJ de revisão

Quadro 2 – Fractura intercondiliana periprotésica do fémur com PTJ. Tipo de fractura e indicação cirúrgica – classificação de Rorabeck

pode contribuir para que haja uma aceleração do desgaste do polietileno e osteólise e um prematuro loosening. Sendo assim, o uso da placa deve ser seriamente repensado.

A aplicação de aloenxertos depende do tipo de fractura e das condições do suporte ósseo e do defeito nas corticais. A aplicação de enxerto ósseo nas fracturas tem inúmeras vantagens. Embora o autoenxerto seja o “golden standard”, a idade e as doenças metabólicas ósseas nestes doentes pode ser uma contra-indicação. Assim, recorreremos bastantes vezes à aplicação de aloenxertos se a qualidade óssea ou a personalidade da fractura assim o determinar.

Três mecanismos biológicos dominam o processo de incorporação dos enxertos ósseos: a osteocondução, propriedade passiva do enxerto que permite a progressão de novos elementos celulares e vasculares na sua superfície ou para o seu interior; a osteoindução, capacidade que o enxerto apresenta para induzir a diferenciação das células estaminais adultas, pluripotenciais, na linha osteoblástica e assim produzir tecido ósseo; e a osteogénese, construção da matriz óssea pelas células osteoformadoras, ou seja, pela actividade celular dos osteoblastos com aposição de osso novo [1, 3,15,16].

A incorporação de um enxerto ósseo implica a sua revascularização, isto é, se o enxerto não for revascularizado, não é incorporado e não apresenta condições para responder às solicitações mecânicas e fisiológicas, surgindo eventualmente uma fractura de fadiga [10,12,17,23]. Numa primeira fase, a incorporação do enxerto ósseo desvascularizado depende das condições locais do receptor. A formação do hematoma e a reacção inflamatória, com a libertação de citocinas e de factores de crescimento ósseo, é muito semelhante ao processo que se verifica na reparação da fractura óssea. Posteriormente,

forma-se um tecido fibrovascular que infiltra o hematoma e o enxerto. Os estádios posteriores diferem consoante o tipo de enxerto aplicado.

A aplicação de aloenxertos está particularmente indicada (com ou sem revisão do sistema protésico) nas não uniões, nas situações de mau capital ósseo, assim como nos defeitos ósseos. Podemos aplicar aloenxertos estruturados (placa óssea ou “cavilha” de perónio) granulados ou descalcificado, dependendo de defeito ósseo e do método de osteossíntese. Nas osteossínteses com placa ou nas fracturas muitiesquirolosas é necessário a aplicação de aloenxerto. Para melhor clarificação de defeito ósseo, classificamos estes defeitos conforme a sua extensão: tipo I se o defeito for inferior a 1cm, tipo II se o defeito ósseo tiver dimensões entre 1 a 4 cm e de tipo III se o defeito for maior de 4cm.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre Janeiro de 2000 e Dezembro de 2006 foram aplicadas 1104 PTJ (primárias e de revisão) tendo sido diagnosticadas 32 fracturas periprotésicas do fémur com PTJ (1,94 %), vinte em PTJ primárias e 12 em PTJ de revisão. A idade média dos doentes foi de $74,7 \pm 4,1$ anos (mínimo 68; máximo 81). Quanto ao género, vinte eram do mulheres e os restantes doze homens. Em relação à autonomia dos doentes anteriormente ao traumatismo que originou a fractura periprotésica, seis já deambulavam com canadianas por referirem dor.

Foi utilizada a classificação de AAOS e de Rorabeck. A maioria das fracturas periprotésicas foi do tipo I e II, sendo 9 do tipo I, 17 do tipo II e 6 do tipo III. O traumatismo de baixa energia foi verificado em todas os casos. Foram operadas 29 fracturas periprotésicas

(90,6%). Cinco casos foram tratados com artroplastia de revisão. Os restantes 24 casos foram tratados com osteossíntese com placa AO (8) ou cavilha (16). Em 20 casos foi aplicado aloenxerto, sendo 12 exclusivamente com granulado e 8 com estruturado associado a granulado. A cirurgia foi efectuada entre o 2º e o 7º dia após o traumatismo. Alguns doentes tomavam medicamentos que interferiam com a hemostase ou houve necessidade de melhorar a função cardíaca e respiratória. Dos 29 doentes operados com osteossíntese, dois deles tiveram alta hospitalar com imobilização gessada devido ao facto de a montagem não apresentar estabilidade suficiente. A alta hospitalar foi ao 7º dia pós cirurgia, tendo os doentes já iniciado a deambulação assistida com canadianas, excepto os dois doentes que tinham um aparelho de imobilização cruropodálico. Os doentes foram avaliados ao fim de 6, 12 e 18 meses, tendo feito Rx de controlo. Os doentes foram operados em decúbito dorsal, em mesa cirúrgica rádio-transparente, sem tracção e utilizando-se o intensificador de imagem. A profilaxia anti-microbiana foi realizada com cefalosporina de 1ª geração, intravenosa, iniciando-se 1h antes do início da cirurgia e foi mantida durante 48h. Todos os doentes foram submetidos a profilaxia de trombo-embolismo, com enoxaparina 40 mg sub-cutâneo. Todas as cirurgias foram realizadas sem a aplicação de garrote. A via de abordagem utilizada variou consoante a técnica. Assim, na aplicação de osteossíntese com placa (8 casos) foi a via lateral externa, na aplicação de cavilha DFN (16 casos) foi a via para-patelar interna curta ou transtendinosa e na revisão de PTJ (5 casos) a via utilizada foi a via para-patelar interna. Os defeitos ósseos apresentados foram de tipo I (8 casos), de tipo II (8 casos) e tipo III (4 casos).

O tipo de aloenxerto aplicado variou e esteve na dependência do tipo de fractura, das condições de suporte ósseo e do defeito apresentado (Figuras 1 e 2). Foi aplicado exclusivamente aloenxerto granulado em 9 casos nas fracturas de Tipo II e 3 nas fracturas de Tipo I. O aloenxerto estruturado foi aplicado em 8 casos nas fracturas de Tipo II, sempre associado a aloenxerto granulado. Os casos tratados sem a aplicação de aloenxerto ficam como grupo de controlo.

O aloenxerto aplicado foi do Banco de Tecidos do Hospital da Universidade de Coimbra, após ter sido preparado e conservado segundo o protocolo existente para a conservação de tecidos biológicos. No acto da aplicação do aloenxerto, são realizadas colheitas para estudo microbiológico do enxerto e do receptor e a sua aplicação realizou-se segundo o protocolo existente.

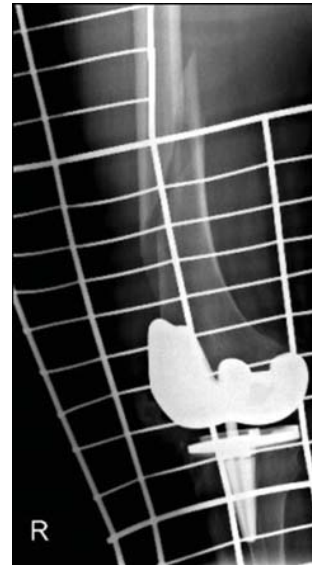


Figura 1 – Fractura periprotésica Tipo II AAOS



Figura 2 – Fractura consolidada 18 meses pós-op. Aplicação de aloenxerto granulado e descalcificado. Osteossíntese com placa lateral do fêmur LC-DCP

RESULTADOS

Nos 20 casos de aloenxertos aplicados não foram e confirmados casos de infecção, reações imonológicas nem qualquer caso de transmissão de doenças víricas associada ao aloenxerto. A consolidação óssea foi conseguida entre as 2 e os 12 meses, com um tempo médio de 3,1 meses, $p > 0,05$. Não houve nenhum caso de pseudo-artrose dos casos que foi realizada a osteossíntese.

Clinicamente, os doentes que foram submetidos a osteossíntese com os mais diversos métodos, não apresentaram diferenças significativas. Dos vinte e quatro doentes operados com osteossíntese da fractura periprotésica, vin-

te e dois apresentavam boa mobilidade (extensão entre 0° e 4°; flexão 100°), alteração de varo ou valgo até 4°, sem alteração de desvio rotacional de eixos, encurtamento < a 2cm e sem registo significativo de dores). Dois doentes apresentavam rigidez do joelho (extensão >15° e flexão 90°), existindo já um comprometimento da mobilidade anterior à fractura. Um destes doentes estava acamado por patologia neurológica central. Os cinco doentes que foram submetidos a revisão de PTJ apresentaram igualmente boa mobilidade. Os doentes que não foram operados e que foram submetidos a tratamento conservador com imobilização cruropediosa, apresentavam rigidez articular (extensão entre 10° e 15°; flexão < 95°. Quanto à dor, os doentes com fracturas periprotéticas que anteriormente apresentavam dor significativa (seis doentes), 3 deles foram submetidos a revisão de PTJ e deixaram de referir dores, dois doentes foram submetidos a osteossíntese com placa e aloenxerto e um foi aplicado cavilha DFN. Um dos doentes que foi submetido a osteossíntese com placa e aloenxerto apresentava algumas dores, necessitando de apoio de canadianas. Um doente faleceu por motivos cardíacos antes de 6 meses de operado. No entanto, o controlo radiológico e clínico efectuado aos 3 meses, denotava a consolidação da fractura mas com descolamento do componente femoral. Nos doentes que foi realizada a revisão da artroplastia, não apresentavam dores significativas, deambulavam sem canadianas desde a 4ª semana de pós operatório e apresentavam boa mobilidade do joelho e dentro da mesma amplitude que anteriormente à fractura. Os doentes foram avaliados pela escala IKS, modificada e adaptada por Fontes Lebre e Fernando Fonseca [24] e obtiveram-se excelentes resultados quanto à pontuação do joelho e pontuação de função (Tabela 1).

Escala IKS adaptada por Fontes Lebre e Fernando Fonseca	
Excelente	16
Bom	3
Razoável	1

Tabela 1 – Doentes com fractura periprotética de PTJ e operados com osteossíntese e aloenxerto

BIBLIOGRAFIA

- Ritter MA, Faris PM, Keating EM: Anteriorfemoral notching and ipsilateralsupracondylar femur fracture in totalknee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1988;3:185-187.
- Figgie MP, Goldberg VM, Figgie HE III, Sobel M: The results of treatment of supracondylar fracture above total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1990;5:267-276

DISCUSSÃO

As fracturas periprotéticas do fémur com PTJ apresentam problemas de vária ordem, tanto da estabilidade da prótese como da consolidação da fractura. As fracturas que apresentem estabilidade do implante devem ser tratadas inicialmente com osteossíntese (placa/cavilha distal). Um dos problemas destas fracturas é a má qualidade de osso associada a possíveis defeitos ósseos. Nesta situação, preconizamos a aplicação concomitante de aloenxerto, sob variadas formas, granulado, cortical ou descalcificado. O número de casos destas fracturas é coincidente com outras séries internacionais. Os resultados da consolidação da fractura, nos casos com aplicação de aloenxerto, são bastante animadores e não há registo de complicações inerentes à técnica. Os casos onde foi aplicado o aloenxerto apresentavam defeitos ósseos e má qualidade óssea em relação ao suporte ósseo. A aplicação de aloenxerto não alterou a mobilidade do joelho.

CONCLUSÃO

É necessário frequentemente o uso de várias técnicas de osteossíntese e de revisão do implante complementadas com aloenxerto. O sucesso clínico de um aloenxerto ósseo depende da condição geral do doente, das condições tróficas locais, da dimensão da perda de substância óssea, dos recursos técnicos disponíveis, da técnica cirúrgica aplicada, das condições mecânicas conseguidas e, ainda, da experiência, ambições e convicções pessoais do cirurgião.

A complexidade destas fracturas e os defeitos ósseos apresentados implicam a osteossíntese e/ou revisão dos sistemas de artroplastia, e ainda a aplicação de aloenxertos ósseos, sendo necessários procedimentos ósseos bem definidos que dependem da qualidade do osso, da estabilidade do implante e da personalidade de fractura. Por outro lado, a opção pela preservação da prótese primária ou pela realização de artroplastia de revisão deve ser feita de forma cuidadosa.

3. Sisto DJ, Lachiewicz PF, Insall JN: Treatment of supracondylar fractures following prosthetic arthroplasty of the knee. *Clin Orthop* 1985;196:265-272.
4. Neer CS II, Grantham SA, Shelton MML: Supracondylar fracture of the adult femur: A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49: 591-613.
5. Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, Mak A, Esterhai JL Jr, Heppenstall RB: Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1987;222:212-222.
6. Lesh ML, Schneider DJ, Deol G, Davis B, Jacobs CR, Pellegrini VD Jr: The consequences of anterior femoral notching in total knee arthroplasty: A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:1096-1101.
7. DiGioia AM III, Rubash HE: Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty: A literature review and treatment algorithm. *Clin Orthop* 1991;271:135-142.
8. Rorabeck CH, Taylor JW: Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1999;30:209-214.
9. Lewis PL, Rorabeck CH: Periprosthetic fractures, in Engh GA, Rorabeck CH (eds): *Revision Total Knee Arthroplasty*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1997, pp 275-295.
10. Rorabeck CH, Taylor JW: Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1999;30:265-277.
11. Oxborrow NJ, Stone MH: A new method of treatment for periprosthetic supracondylar fractures of the femur for prostheses with a stemmed femoral component. *J Arthroplasty* 1997;12:596-597.
12. Hanks GA, Mathews HH, Routson GW, Loughran TP: Supracondylar fracture of the femur following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1989;4:289-292.
13. Ritter MA, Keating EM, Faris PM, Meding JB: Rush rod fixation of supracondylar fractures above total knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 1995;10:213-216.
14. Ghazavi MT, Stockley I, Yee G, Davis A, Gross AE. Reconstruction of massive bone defects with allograft in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79:17-25.
15. Judas F.: Contribuição para o estudo de enxertos ósseos granulados alógenos e de biomateriais. 2002. *Tese de Doutoramento. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*.
16. Judas F, Figueiredo M H, Cabrita A M S, Proença A.: Incorporation of impacted morselized bone allografts in rabbits. *Transplantation Proceedings*. 2005; 37(6): 2802-4.
17. Althausen PL, Lee MA, Finkemeier CG, Meehan JP, Rodrigo JJ. Operative stabilization of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasty: a comparison of four treatment methods. *J Arthroplasty*. 2003;18:834-839.
18. Benevenia J, Lee FY, Buechel F, Parsons JR. Pathologic supracondylar fractures due to osteolytic pseudotumor of knee following cementless total knee replacement. *J Biomed Mater Res*. 1998;43: 473-477.
19. Berry DJ. Periprosthetic fractures after major joint replacement. Epidemiology: hip and knee. *Orthop Clin North Am*. 1999;30:183-190.
20. Bezwada HP, Neubauer P, Baker J, Israelite CL, Johanson NA. Periprosthetic supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004;19:453-458.
21. Engh GA, Ammeen DJ. Periprosthetic fractures adjacent to total knee implants. Treatment and clinical results. *Instr Course Lect*. 1998;47:437-438.
21. Thompson NW, McAlinden MG, Breslin E, Crone MD, Kernohan WG, Beverland DE. Periprosthetic tibial fractures following cementless low contact stress total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001;16:984-990.
22. Schroder HM, Berthelsen A, Hassani G, Hansen EB, Solgaard S. Cementless porous coated total knee arthroplasty: 10-year results in a consecutive series. *J Arthroplasty*. 2001;16:559-567.
23. Sekel R, Newman AS. Supracondylar fractures above a total knee arthroplasty. A novel use of Huckstepp nail. *J Arthroplasty*. 1994; 9:445-447.
24. Fontes Lebre, Fernando Fonseca, Como Avaliar um doente com a escala IKS?. *Rev. Port. Ortop. Trauma* 10: 257-262.2002.

Correspondência

DR. RUI FREITAS DIAS
 Serviço de Ortopedia – Hospitais da Universidade de Coimbra
 Praceta Mota Pinto, 3000-075 Coimbra
 freitasdiasrui@sapo.pt