

Infecção em artroplastias do joelho

Infection in knee arthroplasties

Fernando Fonseca

Assistente Hospitalar Graduado de Ortopedia dos H.U.C.
Professor Auxiliar Convidado da FCS da Universidade da Beira Interior

Senior Resident in Orthopedics
Visiting Professor at the Faculty of Health Sciences, University of Beira Interior

INTRODUÇÃO

A infecção é a complicação mais grave, a mais incapacitante e a de mais difícil resolução que se depara ao ortopedista, não só na artroplastia do joelho como na restante cirurgia ortopédica. Para Hanssen e Rand [11] a prevalência de infecção na Clínica Mayo entre 1969 e 1996 foi de 1,3% em 23519 artroplastia da anca e 2,5% em 18749 artroplastias do joelho implantadas. Após cirurgia de revisão da artroplastias a prevalência encontrada por estes autores foi de 3,2% em 7161 ancas e 5,6% em 2714 joelhos. A nível europeu, Ferreira e Gacon apresentaram valores idênticos [6].

ETIOPATOGENIA

De um ponto de vista etiológico a contaminação por um agente infeccioso, usualmente uma bactéria, ocorre por uma destas três vias [7]:

- Inoculação directa (80% dos casos)
- Contiguidade
- Difusão vascular, secundária a foco situado à distância

A forma mais frequente de contaminação efectua-se pela artrotomia, sendo o seu agente mais frequente

INTRODUCTION

Infection is the most serious and incapacitating complication that the orthopedist has to deal with, and the most difficult to treat, not only in knee arthroplasty but also in all other kinds of orthopedic surgery. Hanssen & Rand [11] calculated the prevalence of infection at the Mayo Clinic from 1969 to 1996 as 1.3% of a total of 23 519 hip arthroplasties and 2.5% of 18 749 knee arthroplasties performed. After arthroplasty revision surgery, the prevalence was found by these authors to be 3.2% of 7161 hips and 5.6% of 2714 knees. On the European level, Ferreira & Gacon present very similar figures [6].

ETIOPATHOGENY

From the etiological point of view, contamination by an infectious agent, usually a bacteria, occurs through one of three routes [7]:

- *Direct inoculation (80% cases)*
- *Contiguity*
- *Hematogenous infection, secondary to a focus located at a distance*

The most frequent form of contamination is through arthrotomy, and the most frequent agent is the staphylo-

o *staphylococcus aureus*, bactéria comensal a nível da pele mas patogénica noutros tecidos. A presença de um foco infeccioso abarticular, permite a difusão do agente patogénico por contiguidade, como pode acontecer na presença de furunculose cutânea, celulite ou mesmo de abcesso cutâneo.

Outro factor a ter em conta é a presença de um material estranho a nível articular que permite aumentar a patogenicidade bacteriana. Para poder desencadear uma reacção inflamatória, não basta a presença bacteriana num determinado local do corpo humano. Entre outros, são também importantes a patogenicidade da própria bactéria, a sua capacidade de vencer barreiras e a quantidade de bactérias que constitui o inoculo introduzido a nível intra-articular. Uma inóculo com uma pequena quantidade de bactérias, mas grande capacidade de vencer barreiras pode ser muito mais agressivo para o organismo que um grande inóculo com escassa capacidade de as passar.

Nesta capacidade é importante a função desempenhada pelo glicocálix celular na adesividade a outra célula ou estrutura. A qualidade do glicocálix varia com a capacidade de produção da célula em causa e pelo meio ambiente em que se encontra [9]. O contacto entre uma bactéria e as ligas metálicas utilizadas (crómio-cobalto, titânio) nas artroplastias produz alterações do glicocálix bacteriano, aumentando a capacidade de adesão celular e, consequentemente a patogenicidade da bactéria [9]. Sem a presença de metal uma estirpe bacteriana necessita de um inoculo de cerca de 10.000 bactérias para poder desenvolver reacção inflamatória. Caso esteja em contacto com uma estrutura metálica bastam apenas 100 bactérias, portanto cerca de mil vezes menos.

Não é só a capacidade de adesão celular que condiciona as alterações observadas numa infecção. Uma simples bactéria localizada na interface osso-prótese ou cimento-prótese pode actuar, de forma lenta mas persistente, produzindo enzimas capazes de destruir o osso adjacente, levando à instabilidade da prótese e, consequentemente à falência da mesma num mecanismo descrito por Norberto Canha [3] como infecção larvar. O *mycobacterium tuberculosis* constitui exemplo desta forma lenta de actuar. Mas esta forma também se aplica a outras estirpes bacterianas sem estas características, responsáveis por infecções detectadas muito tempo após a colocação de uma prótese total do joelho.

O doente como hospedeiro deve, também, ser considerado na etiopatogenia da infecção. A prótese total

cos aureus, a commensal bacteria on the level of the skin but pathogenic in other tissues. The presence of an abarticular infectious focus allows the pathogen to be spread by contiguity, as can happen in the presence of cutaneous furunculosis, cellulite or even cutaneous abscess.

Another factor to take into account is the presence of foreign matter in the joint, which is conducive to bacterial pathogenicity. However, the presence of bacteria at a particular site of the human body is not in itself enough to set off an inflammatory reaction. Also important are the pathogenicity of the bacteria, its ability to overcome barriers, and the quantity of bacteria present in the intra-articular inoculation, etc. An inoculation involving a small quantity of bacteria but with great capacity to overcome barriers may be much more virulent than a large inoculation with weaker barrier-overcoming capacity. In this respect, the cellular glycocalyx plays an important role as regards adhesion to another cell or structure. The quality of the glycocalyx varies with the production capacity of the cell in question and the environment in which it is found [9]. The contact between a bacteria and the metal alloys used (chrome-cobalt, titanium) in arthroplasties produces alterations in the bacterial glycocalyx, increasing its capacity for cell adhesion and consequently, the pathogenicity of the bacteria [9]. Without the presence of metal there needs to be around 10 000 bacteria in an inoculation in order for an inflammatory reaction to develop. However, if it is in contact with a metallic structure, only a hundred bacteria are needed (i.e. around a thousand times less).

It is not only cell adhesion capacity that affects the alterations observed in an infection. A simple bacteria located on the bone-prosthesis or cement-prosthesis interface may act, slowly but persistently, producing enzymes capable of destroying the adjacent bone, leading to instability of the prosthesis and its consequent failure, by means of a mechanism described by Norberto Canha [3] as larval infection. The mycobacterium tuberculosis is an example of this slow-acting bacteria. But the term can also be applied to other strains of bacteria that do not have these characteristics but which are responsible for infections detected a long time after the placement of a total knee prosthesis.

The patient as host should also be considered in the etiopathogeny of the infection. Total knee prostheses are generally applied to patients aged 60 or over, who will have less efficient defence mechanisms than younger individuals. The presence of concomitant diseases debilitates the patient further and leaves him/her at greater risk of developing an infection. Poor nutrition is also a risk fac-

do joelho é geralmente aplicada em indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos. O processo de envelhecimento e capacidade de defesa estão alterados, funcionando de forma mais lenta, relativamente ao indivíduo jovem. A presença de doenças concomitantes debilita e expõe os doentes a uma probabilidade maior de desenvolvimento de infecção. A má nutrição é um factor de risco. De acordo com Hanssen [11] doentes com valores da albumina sérica inferior a 3,0 g/dl ou a presença de menos de $1,5 \times 10^9/l$ linfócitos constituem sinais de alarme. A obesidade [12, 17], a infecção urinária [11], a artrite reumatóide [12], o uso frequente de esteróides [17] e a cirurgia prévia [26] constituem igualmente factores de risco na infecção. Wilson [26] observou uma incidência de infecções de artroplastias do joelho de 1,4 % em doentes com cirurgia prévia, comparativamente com os 0,3% de casos de infecção em doentes cujo joelho não foi operado antes da implantação da prótese. Para Jacquot e Neyret [14] mesmo uma artroscopia deve ser considerado um factor de risco acrescido.

O conhecimento destes mecanismos deve estar sempre presente na mente do cirurgião não só para efectuar o diagnóstico, como para executar a profilaxia, que tal como noutras complicações constitui a melhor arma para tratamento da infecção. Esta profilaxia não termina com o restabelecimento do doente. Deve ser informado dos riscos acrescidos que corre com a implantação de uma prótese. Também constitui factor relevante o ensino do doente no sentido de comunicar ao seu médico assistente a presença de qualquer potencial foco infeccioso (furunculose, cárie dentária, etc.) susceptível de constitui foco de disseminação.

No pré-operatório uma anamnese cuidadosa deve despistar a existência de infecções prévias e despistar a presença de eventuais focos infecciosos crónicos.

CLASSIFICAÇÃO

Para classificar a infecção do joelho vários critérios podem ser usados. Nesta exposição o autor utilizará dois critérios:

- **Tempo** decorrido entre a cirurgia e o aparecimento dos sinais e sintomas de infecção (imediate, tardia)

- **Localização** do processo infeccioso

O período de tempo que decorreu entre o aparecimento dos sintomas e sinais e a cirurgia permite-nos

tor. According to Hanssen [11], levels of seric albumin of less than 3.0 g/dl or the presence of less than $1.5 \times 10^9/l$ lymphocytes in a patient are a cause for alarm. Obesity [12, 17], urinary infection [11], rheumatoid arthritis [12], frequent use of steroids [17] and prior surgery [26] are also risk factors for infection. Wilson [26] observed a 1.4% incidence of infection in knee arthroplasty patients that had had prior surgery, compared to 0.3% of cases in patients who had not undergone surgery prior to the implantation of the prosthesis. For Jacquot & Neyret [14], even an arthroscopy may be considered as a factor of increased risk.

The surgeon should always bear this in mind, not only when preparing the diagnosis, but also for the purpose of prophylaxis, which, as in other complications, is the best form of treatment for infection. The prophylaxis does not end with the patient's rehabilitation. Patients should always be informed of the increased risks to be run with the implantation of a prosthesis. They should be taught to inform the doctor about any potential focus of infection (furunculosis, dental caries, etc), which could lead to the spread of infection.

In the preoperative phase, careful anamnesis should reveal prior infection and alert to the presence of any chronic foci of infection.

CLASSIFICATION

Various criteria may be used to classify knee infections. Here, two criteria will be used:

- **Time:** *i.e. the interval between the surgery and the appearance of the signs and symptoms of infection (immediate, belated);*

- **Location:** *i.e. site of the infectious process;*

The period of time that has lapsed between the surgery and the appearance of the signs and symptoms allows us to classify the infection into immediate (if it is diagnosed straight after the implantation of the prosthesis or within thirty days of it) or late (when there have been at least thirty symptom-free days after the implantation of the prosthesis and before the appearance of the infection). This distinction, while not completely staunch, allows us to determine if contamination occurred at the moment of surgery or at a later date, by means of the mechanisms explained above. It may sometimes be difficult to decide whether a particular case is an instance of immediate or late infection. Let us take as an example the case of a patient that presents with pain and inflammatory signs in a knee in which a prosthesis

classificar a infecção em *imediate* se a mesma se diagnosticar imediatamente após ou nos trinta dias subsequentes à implantação da prótese, ou *tardia* caso tenha existido um período razoável (nunca inferior a trinta dias) de ausência de sintomatologia entre a implantação da prótese e a presença de sinais e sintomas que conduzem ao diagnóstico de infecção. Esta separação se bem que não seja estanque permite saber se a contaminação foi no momento da cirurgia ou posteriormente pelos mecanismos explicados anteriormente. Por vezes pode ser difícil de definir se estamos perante um caso de infecção imediata ou tardia. Tome-se como exemplo uma doente que consulta por dores e sinais inflamatórios num joelho onde foi implantada uma prótese do joelho seis meses antes. A anamnese é importante para estabelecer a fronteira. Assim se a doente referir que durante todo este período de tempo existiram sinais inflamatórios, que obrigaram ao uso contínuo de anti-inflamatórios, analgésicos ou mesmo antibióticos, torna-se claro que estamos perante a possibilidade de uma infecção imediata, que não foi diagnosticada atempadamente. Se, pelo contrário, esta doente disser que após o pós-operatório imediato deixou de ter a presença de dor, sinais inflamatórios locais e sem necessidade de anti-inflamatórios ou analgésicos, tendo os sintomas que motivaram a consulta aparecido uma ou duas semanas antes, passa a ser claro que a infecção é tardia e com grande probabilidade originada em foco infeccioso localizado à distância.

Outro critério é a localização da infecção. Ela pode ser apenas superficial interessando pele e tecido celular subcutâneo ou pelo contrário ter origem dentro da própria articulação, classificando-se de profunda.

Segawa [20] associa o tempo decorrido entre a implantação da prótese à gravidade dos sintomas, definindo 4 grupos.

- Tipo 1: presença de culturas positivas após uma cirurgia de revisão,
- Tipo 2: infecção nos 30 dias imediatos à implantação da prótese,
- Tipo 3: infecção originada por via hematogénea,
- Tipo 4: casos de infecção crónica.

CLÍNICA

A anamnese e o exame clínico, como em todo o acto médico revestem-se de primordial importância, permitindo na maioria dos casos efectuar o diagnóstico.

had been implanted six months earlier. Anamnesis is important to establish the boundary. Thus, if the patient claims that she has had symptoms of inflammation throughout the whole period and has had to use anti-inflammatories, analgesics or even antibiotics continuously, it is clear that this is likely to be a case of immediate infection that was not diagnosed right away. If, on the other hand, the patient says that the pain and inflammation disappeared after the operation and she no longer had to use anti-inflammatories or analgesics, and that the current symptoms only appeared one or two weeks prior to the consultation, then this is clearly a late infection, probably originating in a focus of infection located some distance away.

Another factor to take into account is the location of the infection. This may be only superficial, involving skin and subcutaneous cellular tissue, or may have originated within the joint itself (thus being classifiable as deep infection).

Segawa [20] associates the time between the implantation of the prosthesis to the severity of the symptoms, defining 4 groups.

- Type 1: presence of positive cultures after revision surgery;
- Type 2: infection in the 30 days following the implantation of the prosthesis;
- Type 3: infection transmitted by the hematogenic route;
- Type 4: cases of chronic infection.

CLINICAL PROCEDURE

Anamnesis and clinical examination are very important for diagnosis, as they are in all medical situations, and in most cases yield results.

Anamnesis

In anamnesis, the main symptom for the patient is the presence of pain, of the inflammatory type, located in the affected joint [10].

Persistent pain and a gradual increase in stiffness may be considered as signs of infection. The presence of a fistula with persistent drainage is also a suggestive sign.

It is important to ask the patient about the existence of potential foci of infection, and to inquire about the interval between the present symptoms and the implantation of the prosthesis. We should also make sure that there are no concomitant diseases, such as diabetes, and inquire about possible tuberculosis antecedents.

Anamnese

Na anamnese o principal sintoma do doente é a presença de *dor*, de tipo inflamatório, localizada à articulação afectada [10].

Dor persistente e aumento progressivo da rigidez devem ser considerados sinais de infecção. A presença de uma fístula com drenagem persistente é igualmente um sinal sugestivo.

É importante interrogar sobre a existência de potenciais focos infecciosos, bem como saber o intervalo que decorreu entre a sintomatologia actual e a implantação da prótese. Deve-se saber se não existem doenças concomitantes como diabetes e despistar antecedentes de tuberculose.

A avaliação do ambiente socio-económico em que o doente se encontra inserido é importante, permitindo saber como vive, o grau de instrução e compreensão da comunicação, fornecendo um perfil sobre as dificuldades ou facilidades que médico e doente vão ter num processo de tratamento longo.

Exame físico

Ao exame físico, confrontamo-nos com a presença local dos sinais cardinais de Celso. Deve-se despistar a existência de derrame intra-articular. A pesquisa e a localização de sinais de flutuação informam sobre a localização da infecção. Por vezes o doente vem com fistulização e drenagem espontânea de serosidade ou mesmo de líquido de aspecto purulento. Este deve ser cuidadosamente recolhido e enviado para exame bacteriológico. A pesquisa de eventuais focos infecciosos é obrigatória. Palpar as cadeias linfáticas pode fornecer pistas importantes.

Deve-se efectuar sistematicamente o despiste de alterações venosas e trombose venosa profunda.

Exames complementares

Nos exames complementares de diagnóstico o recurso a exames laboratoriais, exames radiográficos e à cintigrafia, constitui rotina para este tipo de situações.

Exames laboratoriais: Destaca-se o hemograma onde será de esperar em fase aguda uma leucocitose sobretudo com aumento dos polinucleares neutrófilos. Em casos de cronicidade este aumento não é tão evidente e a leitura dos resultados deve ser feita em sintonia com a clínica. Quando a infecção é provocada por outro tipo de bactérias como o *mycobacterium* observa-se um aumento dos linfócitos circulantes e não dos polinucleares neutrófilos.

It is also important to assess the patient's socioeconomic environment, finding out how s/he lives, his/her level of education and comprehension of communication; this will allow us to anticipate some of the difficulties that doctor and patient might encounter over a long course of treatment.

Physical examination

In the physical examination, we are confronted with the local presence of the Celsus signs. We should consider the existence of intra-articular effusions. The search for and location of signs of fluctuation will give us information about the location of the infection. Sometimes, the patient presents with fistulization and spontaneous drainage of serum or of fluid with a purulent aspect. This should be carefully collected and sent for bacteriological examination. An investigation into possible foci of infection is mandatory. Palpation of the lymphatic chains may provide important clues.

Systematic investigation into venous alterations and deep vein thrombosis should also be carried out.

Complementary examinations

As regards complementary diagnostic examinations, laboratory tests, X-rays and scintigraphy are routine in this kind of situation.

Laboratory tests: The most useful is the haemogram, which should show up leukocytosis in the acute phase, particularly with an increase in the polynuclear neutrophil count. In chronic cases, this increase will be less evident and the results should be interpreted in tandem with the clinical findings. When the infection is caused by other types of bacteria, such as the mycobacterium, there will be an increase in circulating lymphocytes and not of polynuclear neutrophils.

Inflammatory response proteins are also an important indicator of this pathology. Sedimentation Rate (SR) and C-Reactive Protein (CRP) are biological indicators of the presence of an inflammatory reaction in the acute phase. The SR is used to detect not only infection but also any inflammatory intercurrent. In isolation they tell us nothing, but monitoring the changes in the SR over time is a valuable indicator for clinical practice. When there is an infection, the SR increases in a regular fashion, spaced-out over time, though belatedly in relation to the infectious phenomenon; it nevertheless constitutes an indicator of the status and evolution of the inflammatory process. The CRP is an inflammatory reaction protein that is faster than the SR, and its increase is a more reliable indicator of the acuteness of the inflammatory phenomenon.

A determinação das proteínas de resposta inflamatória constitui um indicador importante nesta patologia. Velocidade de Sedimentação (VS) e Proteína C reactiva (PCR) são indicadores biológicos da presença de reacção inflamatória em fase aguda. A VS é um exame utilizado para o despiste não só da infecção, como da presença de qualquer intercorrência inflamatória. Isoladamente nada informa, mas o doseamento seriado da VS, no tempo, permite uma determinação dinâmica da mesma passando a constituir um indicador precioso para o clínico. No caso de uma infecção o aumento da VS observa-se de forma regular, espaçada no tempo, mas retardada em relação ao fenómeno infeccioso, constituindo um indicador de estado e da evolução do processo inflamatório. A PCR é uma proteína de reacção inflamatória mais rápida que a VS, sendo o seu aumento um indicador mais fiável da agudização do fenómeno inflamatório. A sua diminuição constitui um indicador precoce e fiável de resolução do fenómeno inflamatório.

No caso de se ter aspirado um derrame a presença de uma contagem de leucócitos superior a $1,7 \times 10^9/l$ com um número de polimorfonucleares superior a 65% é um valor com alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico de infecção periprotética [23, 24].

Muitas vezes o diagnóstico só pode ser efectuado pela biópsia dos tecidos suspeitos colhidos durante a cirurgia. Uma presença de mais de cinco leucócitos por campo constitui indicador seguro de infecção [19]. A execução de um Gram durante o per-operatório é um meio pouco específico para excluir a hipótese de infecção [19].

Radiologia: O exame radiográfico também pode dar informações importantes. Por vezes referido no momento como negativo, uma análise mais circunstanciada permite a visualização e contorno dos tecidos moles, nomeadamente as massas musculares o que constitui uma sinal de edema local e indicador de processo inflamatório. Também em casos crónicos o próprio tecido celular subcutâneo aparece com um aspecto reticulado. Outros sinais de infecção são a presença de uma reacção do periósseo tibial ou femoral (Figura 1), sinais de descolamento progressivo com aumento da linha de radiolucência.

Cintigrafia

O diagnóstico de uma infecção tem de mostrar sinais claros da presença de bactérias a nível intra-articular. Entre os exames não invasivos o uso da cintigrafia é importante.

Its reduction is an early and reliable sign of the arrest of the inflammatory process.

If there has been aspiration of an effusion, the presence of a leukocyte count higher than $1.7 \times 10^9/l$ with a number of polymorphonuclears greater than 65%, is a very specific and sensitive way of diagnosing periprosthetic infection [23, 24].

Often the diagnosis can only be made by biopsy of the suspected tissues, collected during surgery. The presence of more than five leukocytes per field is a reliable sign of infection [19]. A Gram test carried out perioperatively is another means (though not very specific) of excluding the hypothesis of infection [19].

Radiology: *X-ray examination can also provide important information. Sometimes referred to at the moment as negative, a more circumstantial analysis allows the outline of the soft tissues (such as muscle mass) to be viewed, which can show up local swelling and indicate the inflammatory process. Also in chronic cases, the subcutaneous cellular tissue takes on a reticulated appearance. Other signs of infection are the presence of a tibial or femoral periosteal reaction (Figure 1), signs of progressive debonding with an increase in the radiolucent line.*

Scintigraphy

There have to be clear signs of bacteria at the intra-articular level for the diagnosis of infection to be made. Amongst non-invasive examination techniques, scintigraphy is important.

Scintigraphy may provide dynamic information about the joint status. Injecting a radiopharmakon such as MDP marked with Tc^{99} into the bloodstream allows three-phase observation at joint level: the vascular phase



Figura 1 – Na zona proximal do implante observa-se uma reacção perióssea que em combinação com a clínica pode ser sugestiva de infecção.

Figure 1 – A periosteal reaction can be seen in the proximal zone of the implant that may, in combination with clinical findings, suggest infection.

A cintigrafia pode fornecer informações dinâmicas sobre o estado da articulação. A injeção na circulação sanguínea de um radiofármaco como o MDP marcado com Tc^{99} , permite observar a nível articular três fases. Fase vascular de aparecimento imediato e que no caso mostrará um aumento da vascularização concordante com a clínica, fase de estado e fase tardia ou fase óssea. A captação destas imagens cerca de três horas após a injeção do radiofármaco mostra a nível ósseo um aumento da presença do produto, traduzindo a presença de uma reacção inflamatória no próprio osso. Contudo certas doenças não infecciosas podem fornecer imagens similares, pelo que se deve posteriormente recorrer à utilização de leucócitos marcados. Este método permite determinar com grande certeza a existência de uma infecção a nível da prótese, sobretudo em conjunto com o cintigrama com MDP ao confirmar que as imagens de hiperactividade observadas no primeiro caso se sobrepõem e são devidas à presença de leucócitos, como na Figura 2.

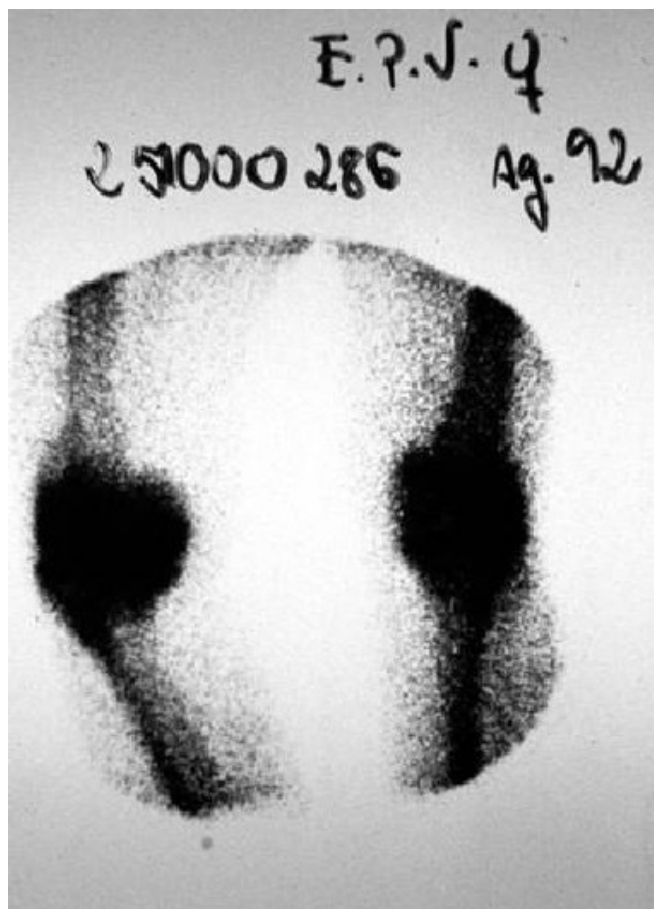


Figura 2 – Cintigrama com leucócitos marcados
Figure 2 – Scintigram with marked leukocytes

(immediately evident, revealing an increase in vascularization in accordance with clinical signs), development phase and late or bone phase. The recording of these images some three hours after the injection of the radio-pharmakon shows an increase of the tracer in the bone, revealing the presence of an inflammatory reaction in the bone itself. However, certain non-infectious diseases may yield similar images, which means that we must also use marked leukocytes afterwards. This method allows us to determine with certainty if there is infection on the level of the prosthesis, particularly when used in conjunction with the MDP scintigram; by superimposing the two sets of results, we can confirm that the hyperactivity images observed in the first case are due to the presence of leukocytes, as in Figure 2.

A diagnosis of infection may be considered definitive when the following conditions are in place [16]:

- growth of the same organism in ≥ 2 cultures (material from aspiration or excision);
- acute inflammation in the histopathological examination of the intra-articular tissue;
- purulent material observed during surgery;
- development of fistula with active drainage.

Treatment

Treating these infections is a challenge for both patient and doctor. It should be carried out by a medical team led by an orthopedist, but which also includes an internal medicine specialist, an infectologist and the general practitioner that usually cares for the patient.

Interaction between all of them is essential for the success of the treatment. The internal medicine specialist is needed to assess the overall condition of the patient and treat any concomitant chronic pathologies that could aggravate and influence the treatment of the infection. The collaboration of the infectologist is important, not only to identify the pathogenic agent in question but also to decide upon the antibiotherapy. Finally, the general practitioner has the role of monitoring the patient's progress during the outpatient phase.

This, we believe, is the ideal framework for the treatment of a knee arthroplasty infection. However, in most cases, the orthopedist has to tackle all these functions alone, identifying the micro-organism responsible (in conjunction with the bacteriological laboratory), establishing the most appropriate antibiotherapy (while avoiding the creation of resistance to antibiotics used) and balancing any concomitant disorders.

The therapeutic strategy should be planned in advance and the plan should be adhered to, with adjustments only

O diagnóstico definitivo de infecção deve ser considerado como certeza quando se verificarem as seguintes condições [16]:

- Crescimento do mesmo organismo em ≥ 2 culturas (material de aspiração ou excisional)
- Inflamação aguda no exame histopatológico de tecido intra-articular,
- Material purulento observado durante cirurgia
- Trajecto fistuloso com drenagem activa

Tratamento

O tratamento das situações de infecção constitui um desafio para o doente e para o médico. Deve ser efectuado com um equipa médica liderada pelo ortopedista, mas que inclua um internista, um infecciológico e o médico de clínica geral que segue habitualmente o doente.

A interacção de todos é fundamental no sucesso do tratamento. O internista para avaliar globalmente o doente e proceder ao equilíbrio de patologias crónicas concomitantes que se podem agravar e igualmente influenciar a evolução do tratamento do processo infeccioso.

A colaboração do infecciológico é importante não só na identificação da agente patogénico em causa como na elaboração da terapêutica antibiótica. Por último ao médico de família cabe a função de acompanhar o doente no período ambulatorio.

Para o autor este é o quadro ideal de tratamento da infecção de uma artroplastia do joelho. Na maioria dos casos o ortopedista vê-se a braços com todas estas funções tendo de ser capaz de em conjunto com o laboratório de bacteriologia identificar o germen responsável, estabelecer a terapêutica antibiótica mais correcta, sem agravar possíveis resistências aos antibióticos, e efectuar o equilíbrio das patologias concomitantes.

A estratégia terapêutica deve ser planeada e executada de acordo com o projectado, apenas se ajustando às alterações que possam ocorrer no decurso da terapêutica. O plano deve ser explicado de forma clara e concisa ao doente, afirmando-se claramente a gravidade da situação, os problemas que vai enfrentar e as soluções existentes. Deve-se ser claro que por melhor que seja o resultado obtido, ele estará sempre longe dos casos de artroplastia em que não sobrevieram complicações. Compreendida a situação e obtida a anuência, o plano terapêutico torna-se definitivo e deve iniciar-se imediatamente a sua execução.

Quais as possibilidades terapêuticas que o ortopedista dispõe?

in response to alterations that may arise during the course of treatment. The plan should be explained clearly and concisely to the patient, who needs to be made aware of the gravity of the situation, the problems that will be faced and existing solutions. We should also make it clear that, whatever result is obtained, the final outcome will be far from perfect. Once the situation has been understood and consent obtained, the therapeutic plan becomes definitive and treatment should be initiated right away.

What are the therapeutic possibilities available to the orthopedist?

The main aims of the treatment are:

- *Identifying the germ responsible and instituting antibiotherapy;*
- *Surgical cleaning;*
 - Cleaning without removal of the implant;*
 - Cleaning with removal of the implant;*
- *Implantation of a new prosthesis;*
- *Arthrodesis;*
- *Amputation.*

The infection is usually at quite an advanced phase by the time the patient appears before the doctor, and there may already be fistulas and purulent drainage, in addition to signs of inflammation. In these cases, the strategy adopted by the author is to identify the germ responsible by collecting the purulent fluid, which is then sent to the microbiology laboratory. With the assistance of the infectologist, the antibiotherapy will be established. However, antibiotics in isolation offer slim chances of success and should only be considered when surgery is counter-indicated, the micro-organism identified is of low virulence and sensitive to oral antibiotics, the antibiotic is easily tolerated with low toxicity, and the prosthesis has not come loose [2, 16].

Surgical cleaning

Surgical cleaning may be performed with or without removal of the implant.

Surgical cleaning without removing the implant is controversial, and indicated [2, 16] only when symptoms are not very exuberant and have been in evidence for less than 2 weeks, when Gram+ and penicillin-sensitive micro-organisms are involved, when there is no fistula or drainage, and when the prosthesis is well bonded and properly aligned. The success rate is around 28% [2]. This type of debridement may also be performed by arthroscopy [25], but the success rate is also low, since it is not possible to remove the polyethylene insert in order to view the back compartment, and washing-irrigation is insufficient to remove all the detritus from the joint. These arguments

Os principais objectivos no tratamento são:

- Identificação do gérmen e instituição de terapêutica antibiótica
- Limpeza cirúrgica
 - Limpeza sem remoção do implante
 - Limpeza com remoção do implante
- Implantação de nova prótese
- Artrodese
- Amputação

De um modo geral os casos de infecções aparecem em consulta já em fase tardia e quando além dos sinais inflamatórios existem fistulas e drenagem purulenta. Nestes casos a estratégia adoptada pelo autor consiste na identificação do gérmen responsável através da colheita do líquido purulento e seu envio para laboratório de microbiologia. Com o auxílio do infecciosologista estabelece-se a terapêutica antibiótica que o doente vai seguir. A terapêutica antibiótica isolada tem poucas probabilidades de sucesso e só deve ser encarada quando a cirurgia está contra-indicada, o microorganismo identificado é de baixa virulência e sensível a antibiótico oral, ou o antibiótico é tolerado com baixa toxicidade e a prótese não está descolada [2, 16].

Limpeza cirúrgica

A limpeza cirúrgica pode ser efectuada com ou sem remoção do implante.

A limpeza cirúrgica sem remoção do implante é controversa e tem indicação [2, 16] quando a sintomatologia é pouco exuberante, com duração inferior a 2 semanas, estão envolvidos microorganismos Gram +, penicilina-sensíveis, com ausência de drenagem ou fistula e implante bem fixados e normoalinhado. A taxa de sucesso relatada é de cerca de 28% [2]. Também se pode efectuar este tipo de desbridamento por artroscopia [25], mas a taxa de sucesso é igualmente reduzida porque não é possível retirar o *insert* de polietileno para visualizar o compartimento posterior e a irrigação-lavagem é insuficiente para remover todos os detritos existentes a nível articular. A todos estes argumentos junta-se o facto de a zona de interface cimento prótese ou cimento osso poder constituir local de alojamento dos microorganismos e sem retirar o implante a limpeza ter alta probabilidade de não ser eficaz.

Para o autor o tratamento compreende a necessidade de efectuar a extracção do implante, limpeza cirúrgica com exérese de todos os tecidos (osso e tecidos moles) necrosados e daqueles que não possuam vascularização adequada.

are reinforced by the fact that micro-organisms may be lodged at the site of the cement-prosthesis or cement-bone interface, and cleaning is therefore unlikely to be effective without removing the implant.

In our opinion, it is best to remove the implant, surgically clean the joint with exeresis of all necrosed tissues (bone and soft tissues) or those that have insufficient vascularization.

We should have the courage to resect all tissues that are doubtful, in order to avoid the presence of non-viable tissues, which could later become an environment for the culture of pathogenic agent(s). In order to obtain this effect, surgery should always be performed without a tourniquet. After the surgical cleaning has been carried out, we should decide whether to immediately implant a new prosthesis or to postpone it to a second operation [4, 8, 11, 15, 16, 18].

The second option will make it necessary to insert a spacer in the resection area (Figure 3). There are various types of spacer, either simple or able to be moulded to fit the form of the prosthesis [5], as shown in Figure 4. As well as maintaining the length, avoiding retraction of adjacent soft tissue, the double cement spacer allows knee mobility to be conserved.

Attention should be given to the marking of the original interline and the knee extensor apparatus. There are various methods described for marking the joint interline, such as the position of the rotula and meniscal scar, but none of them is really reliable. This author adopts a technique described by Selmi & Neyret [21], involving the drilling of two orifices in the medial cortex of the femur and tibia, at 8 cms from the interline proximally and distally respectively (Figure 5), prior to the removal of the prosthesis.

Before closure, suitable drainage should be put in place and the soft tissues should be carefully treated to ensure that they are not left in tension.

Postoperative treatment should follow the normal procedure for any postoperative phase, and the proper antibiotherapy should be maintained.

Attention should also be given to hydroelectrolytic balance and other pathologies such as diabetes in these patients, who are normally of quite advanced age and therefore more vulnerable to any imbalance.

The decision to re-implant the prosthesis depends upon clinical development and the biological infection markers, such as CRP (C-Reactive Protein). A period of up to three months (ideally 4 to 6 weeks) is advisable [6, 8]. In this phase, the general practitioner has an important role to play in monitoring the patient's progress at a location

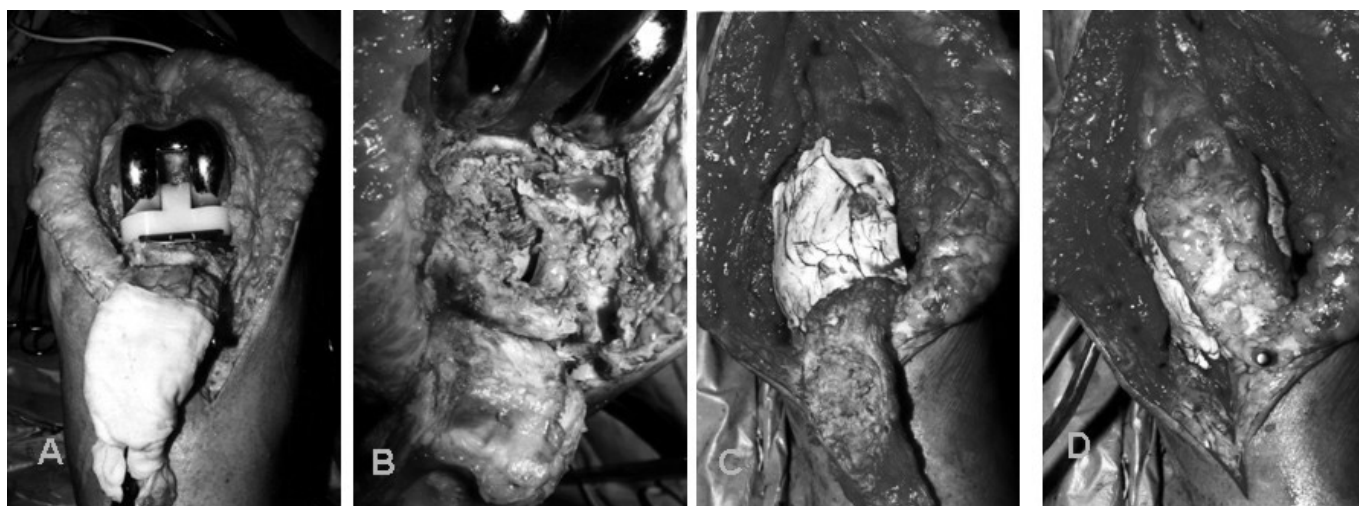


Figura 3 – A – Abordagem pela via de Coonse e Adams; B – Extraída a prótese procede-se à limpeza cirúrgica exaustiva; C – Colocação de espaçador de cimento simples; d – Encerramento do joelho

Figure 3 – A – Approach via Coonse & Adams route; B – After extracting the prosthesis, exhaustive surgical cleaning is performed; C – Placing the simple cement spacer; D – Closure of the knee

Há que ter a coragem de ressecar os tecidos que suscitem dúvidas de modo a evitar a presença de tecidos não viáveis que posteriormente se podem transformar em meio de cultura do (s) agente (s) patogénicos. Para se obter este efeito a cirurgia deve ser sempre efectuada sem garrote. Depois de efectuada a limpeza cirúrgica, deve-se decidir entre efectuar logo a implantação de uma nova prótese ou apenas a efectuar em segundo tempo [4, 8, 11, 15, 16, 18].

Esta opção obriga à necessidade de colocar um espaçador na zona da ressecção (Figura 3). Há vários tipos quer simples quer duplos quer moldáveis com a forma da prótese [5] como mostrado na Figura 4. Além de manter o comprimento evitando a retracção dos tecidos moles adjacentes, o duplo espaçador de cimento permite ao joelho conservar a mobilidade.

Deve ser dada grande importância à marcação da interlinha original e ao aparelho extensor do joelho. Na marcação da interlinha articular há vários métodos descritos, como a posição da rótula e a cicatriz meniscal, mas nenhum deles é realmente fiável. O autor adopta o truque descrito por Selmi e Neyret [21], que antes de retirar a prótese faz dois orifícios na cortical medial do fémur e da tíbia, distanciados da interlinha de 8 cm para proximal e distal respectivamente (Figura 5).

Antes do encerramento deve ser efectuada a colocação de drenagem adequada à situação e deve-se tra-

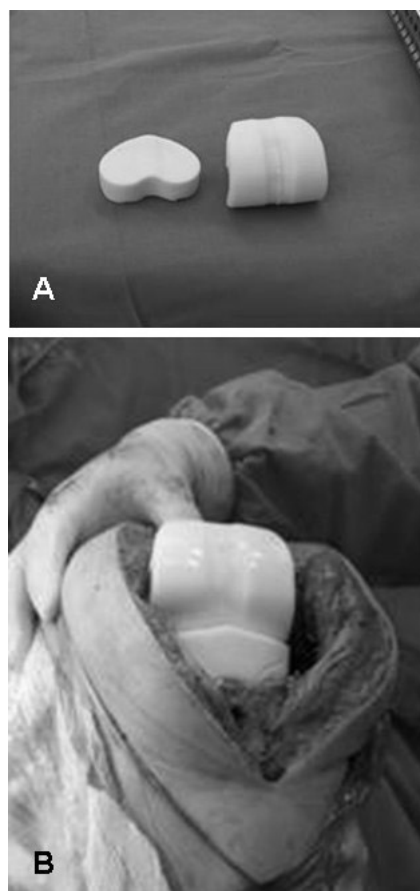


Figura 4 – A – Duplo espaçador com moldagem para o fémur e para a tíbia; B – Aplicação no doente

Figure 4 – A – Double spacer with moulding to the femur and tibia; B – Application in the patient

tar cuidadosamente os tecidos moles não os deixando em tensão.

O tratamento pós-operatório obedece às regras estabelecida para qualquer pós-operatório, devendo manter-se a terapêutica com os antibióticos adequados ao gérmen em causa.

Uma chamada de atenção para o equilíbrio hidro-electrolítico e de outras patologias, como a diabetes, doentes que são normalmente de escalão etário elevado e portanto mais vulneráveis a qualquer desequilíbrio.

A decisão de iniciar a reimplantação da prótese depende da evolução clínica e dos marcadores biológicos de infecção nomeadamente da PCR (Proteína C reactiva). Aconselha-se um período até três meses, idealmente de 4 a 6 semanas [6, 8]. É nesta fase que o médico de clínica geral desempenha um papel importante no seguimento e vigilância do doente perto do seu local de residência habitual, onde este se pode dirigir para avaliação sempre que surja alguma intercorrência ou alguma dúvida sobre a evolução da sua situação clínica. Recomenda-se que para além da habitual carta de alta com a descrição dos tratamentos efectuados em meio hospitalar, o ortopedista estabeleça no mínimo um contacto telefónico com o médico de família explicando o que está em causa, a terapêutica efectuada, a colaboração esperada do médico de família e a colaboração que este pode esperar dos serviços hospitalares.

Recomenda-se igualmente a abertura de um canal de comunicação directa ortopedista responsável – médico de família de forma a não se perder tempo perante algum problema ou dúvida que surja entre-tanto.

Debelada a infecção surge a segunda fase. A tarefa agora também deve ser rigorosamente planeada. Nada deve falhar! Começa na consulta de ambulatório de rotina onde se avaliam as perdas ósseas, o estado musculo-ligamentar remanescente e o estado da pele.

Neste último caso, a avaliação por cirurgião plástico é recomendável para determinar se haverá necessidade de se efectuar qualquer retalho cutâneo ou musculocutâneo.

A avaliação do estado musculo-esquelético e das perdas ósseas (Figura 6) é fundamental, sobretudo para decidir o tipo de prótese a implantar. Dos diversos tipos à disposição há que optar entre uma prótese com charneira ou de deslizamento. A opção por prótese de charneira tem lugar quando não foi possível

near his/her home, where an assessment can be made whenever any intercurrents or doubts arise. In addition to the usual discharge note, with the description of the treatment carried out by the hospital, the orthopedist is advised to contact the GP by telephone to explain the situation, the therapy given, what is expected of the family doctor and what the GP can expect from the hospital services, in terms of collaboration.

It is also advisable to establish a direct channel of communication between the orthopedist responsible and the family doctor, so that time is not wasted if any problem or doubt should arise.

Sometimes the infection, once overcome, may reappear in a second phase. The treatment should now be very rigorously planned. Nothing may fail! It begins with a routine outpatient's consultation, where bone loss, remaining muscle-ligament status and skin status are assessed.

As regards the latter, it is advisable to seek the opinion of a plastic surgeon in order to determine if a cutaneous or musculocutaneous flap is necessary.



Figura 5 – Antes de retirar a prótese efectua-se um furo na cortical medial femoral e na tibial, a uma determinada medida da interlinha da prótese, que se regista para utilização posterior. Esta marcação permite reconstruir posteriormente a interlinha inicial.

Figure 5 – Before removing the prosthesis, a hole is made in the femoral and tibial medial cortex, at a particular distance from the interline of the prosthesis, which is recorded for subsequent use. This mark will allow us to later reconstruct the initial interline.

poupar a estrutura cápsulo-ligamentar periférica, nomeadamente os ligamentos laterais.

Também se pode optar quando o tempo decorrido entre a remoção da prótese e a sua implantação for superior a seis meses, pois a retracção das estruturas cápsulo-ligamentares é muito importante e a abordagem articular obriga a dissociação ou mesmo atingimento iatrogénico dos ligamentos laterais, que ficam incontinentes ou não oferecem confiança suficiente, mesmo se for utilizado um modelo de restrição condiliana. Também nos casos de grandes perdas de substância do tipo 3 de Engh, a utilização deste tipo de prótese é uma boa hipótese.

A prótese de deslizamento parece ser uma solução mais fisiológica e racional, mas deve ser efectuada quando as estruturas de contensão se encontrem íntegras e as perdas ósseas se incluam nos tipos 1 e 2 da classificação de Engh. Outra questão a avaliar é a reparação de outras perdas de substância óssea de forma a fornecer apoio adequado à prótese. Pode-se recorrer a enxerto ósseo alógeno (Figura 7) ou autógeno ou à aplicação de cunhas e blocos metálicos de adição.

No caso de o cirurgião ter acesso rápido e fácil a um Banco de Ossos, a utilização de enxerto ósseo alógeno, constitui uma boa solução, podendo a longo prazo aumentar o capital ósseo local. Tem, contudo, o inconveniente de ser necessária a integração do enxerto, demorada no caso de enxertos maciços.



Figura 7 – Enxerto alógeno maciço para reconstrução de perda de substância óssea

Figure 7 – Extensive allogenic graft for the reconstruction of bone substance loss.



Figura 6 – Avaliação radiográfica de doente com infecção a quem foi extraída uma prótese em 1º tempo e efectuada uma artroplastia de ressecção. Atente-se na destruição óssea tibial que recomenda a implantação de uma cunha total

Figure 6 – X-ray assessment of patient with infection; the prosthesis was extracted in a first operation and resection arthroplasty performed. Attention is given to the tibial bone destruction, for which the implantation of a full wedge is advisable.

It is also essential to assess musculoskeletal status and bone loss (Figure 6), particularly to decide upon the type of prosthesis to implant. Of the various types of prosthesis available, we have to choose between a hinged or a sliding model. The hinged prosthesis is indicated whenever it has not been possible to spare the peripheral capsuloligamentary structure, such as the lateral ligaments.

It may also be chosen when more than six months have lapsed since the removal of the prosthesis, since the retraction of the capsuloligamentary structures is very important and the articular approach necessarily causes dissociation or even iatrogenic lesions to the lateral ligaments, leading them to become incontinent or not fully reliable, even when a condyle restriction model is used. This type of prosthesis is also appropriate in cases where there has been great loss of substance (Engh type 3).

The sliding prosthesis seems to be a more physiological and rational solution, but it should be used when the contention structures are preserved and when bone loss can be classified as Engh Type 1 or 2. Another question to be taken into account is the repair of other bone substance losses in order to provide proper support for the prosthesis. For this, allogenic (Figure 7) or autogenic bone graft can be used, or wedges or metal block augments may be applied.

If the surgeon has easy and swift access to a Bone Bank, the use of an allogenic bone graft is a good solution, since

Como alternativa recorre-se a os blocos e cunhas metálicos. Destaca-se como inconveniente o aumento do material implantado logo o aumento da facilitação da patogenicidade bacteriana e, consequentemente o aumento do risco de re-infecção. As cunhas e blocos ósseos têm, contudo a vantagem de permitirem uma adaptação mais adequada ao stock ósseo remanescente.

As diversas casas produtoras de próteses do joelho têm nos seus catálogos as mais variadas formas de cunhas e blocos. As mais comuns são os blocos ósseos de aumento distal, posterior e anterior do fémur e as hemicunhas ou cunhas completas para a tíbia (Figura 8).

Noutros casos são-nos propostas soluções mais engenhosas, onde as cunhas se encaixam progressivamente como uma pirâmide de base alargada em contacto com o componente protético.

As soluções descritas resolvem os problemas na grande maioria dos casos. Há, por vezes, situações excepcionais onde as propostas existentes no mercado não constituem solução, obrigando à implantação de uma prótese feita por medida para o doente em causa, podendo-se optar por também por uma prótese de charneira ou de deslizamento.

A grande vantagem desta solução é a capacidade de desenhar uma prótese totalmente adaptada à perda de substância do doente em causa, mas tem como inconveniente o elevado custo, pelo que deve ser reservada para casos absolutamente excepcionais (Figura 9).

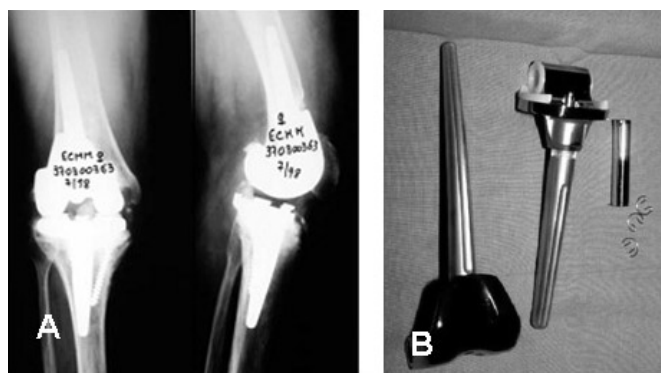


Figura 9 – Prótese total do joelho feita sob medida para perda de substância óssea (Caso de infecção prévia de PTJ por *mycobacterium tuberculosis* com total destruição dos côndilo femorais).

Aspecto da prótese antes de ser implantada

Figure 9 – Total knee prosthesis made to measure due to loss of bone substance (case of prior infection of the prosthesis by *mycobacterium tuberculosis* with total destruction of the femoral condyles).

Appearance of the prosthesis before implantation.



Figura 8 – Prótese total do joelho. O componente tibial tem uma cunha completa necessária para suprir a perda óssea

Figure 8 – Total knee prosthesis. The tibial component has a full wedge, necessary to overcome bone loss.

it may increase the local bone capital over the long term. There is, however, the inconvenience of graft integration, which in the case of extensive grafts may be a lengthy process.

As an alternative, metal blocks and wedges may be used. The inconvenience here is the increase in the quantity of implanted material, which is conducive to bacterial pathogenicity, thereby increasing the risk of re-infection. Bone wedges and blocks have the advantage, though, of allowing better adaptation to the remaining bone stock.

The various companies that produce knee prostheses also offer a wide range of wedges and blocks in their catalogues. The most common are bone blocks for distal or posterior or anterior femoral augmentation, and half-wedges or full wedges for the tibia (Figure 8).

In other cases, more complicated solutions are required, in which the wedges gradually slot in like a broad pyramid base in contact with the prosthetic component.

Most problems are resolved by these solutions. There are, however, exceptional situations in which none of the solutions existing on the market are suitable. In these cases, the prosthesis (which may be of the hinged or sliding type) has to be made to measure for the patient in question.

The great advantage of this solution is the fact that the

O planeamento pré-operatório não acaba com a decisão do tipo de prótese a implantar. O estudo do estado da pele volta a ser igualmente importante, sobretudo a elasticidade da mesma para permitir o encerramento da ferida sem tensão. Uma nova visita e avaliação pelo cirurgião plástico revela-se muito importante, podendo-se prever com maior rigor e exactidão a necessidade ou não de retalhos para o encerramento adequado da ferida sem risco de deiscência. Além da via de abordagem cutânea a abordagem do próprio joelho deve ser cuidadosamente planeada, nomeadamente a nível do aparelho extensor.

Apesar de todos os cuidados colocados no encerramento articular no momento da extracção da prótese, é frequente a rigidez articular sobretudo com contractura em flexão devido ao encurtamento do aparelho extensor do joelho. Neste caso, apesar dos inconvenientes, recomenda-se a abordagem pela via de Coonse e Adams, encerrando posteriormente com uma plastia tipo V-Y de alongamento.

Nos casos em que a determinação pré-operatória da interlinha mostra a retracção do tendão rotuliano como o principal responsável pela contractura em flexão, então a abordagem preferida pelo autor é o levantamento da TAT (tuberosidade anterior da tibia) que permite o ajustamento da patela à interlinha definitiva. Recomenda-se a execução de uma pastilha óssea com cerca de 7-10 cm de comprimento, para poder efectuar uma osteossíntese rígida, como permi-

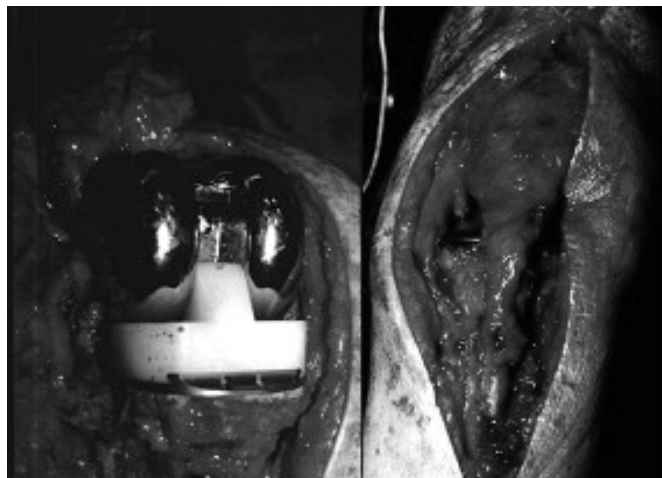


Figura 10 – Abordagem por levantamento da TAT (Whiteside). No encerramento para manter a altura patelar houve necessidade de subir a zona de implantação da TAT.

Figure 10 – Approach by ATT raising (Whiteside). During closure, it was necessary to raise the zone of the ATT implantation to maintain patellar height.

prosthesis is specially adapted to the loss of the substance in the particular individual; however, it is very expensive, and should therefore be reserved for absolutely exceptional circumstances (Figure 9).

The preoperative planning does not end with the decision about the type of prosthesis to implant: it is also important to study the skin status, particularly its elasticity, in order to ensure that the wound is able to close without tension. A new assessment by the plastic surgeon is very important in order to forecast with greater rigour and precision whether flaps will be needed to close the wound without risk of dehiscence. In addition to the cutaneous approach, the approach to the knee itself should be carefully planned, particularly as regards the extensor apparatus.

Despite all the care taken with joint closure at the moment of extraction of the prosthesis, there is often joint stiffness, particularly upon flexion contracture, due to the shortening of the knee extensor apparatus. In this case, despite its inconveniences, we recommend the Coonse & Adams approach, followed by closure with a V-Y lengthening plasty.

If the preoperative determination of the interline shows that retraction of the rotulian tendon is largely responsible for flexion contracture, then the preferred approach, in my opinion, is by raising the ATT (anterior tibial tubercle), which enables the patella to be adjusted to the definitive interline. It is advisable to execute a bone block around 7-10 cm long in order to affect rigid osteosynthesis and permit the raising of the patella by the proximal sliding of the bone block as can be seen in Figure 10.

Any of these solutions will interfere with the complete extension of the knee. In the case of an approach via the quadriceps tendon, there is a loss of active extension (of between 10° and 25°), which will gradually improve, though never reaching full active extension. If there has been disinsertion of the ATT, then care naturally needs to be taken with osteosynthesis and the risk of pseudarthrosis.

Postoperative re-education of the patient is personalized in accordance with the patient's conditions, the technical solution used and the state of the knee extensor apparatus. There are no standardized procedures for this. The patient should, however, be prepared for a long and painful functional recovery period, which will require a lot of patience and stamina. In the six months following surgery, we usually maintain a prophylactic course of oral antibiotics, using a 1st generation cephalosporin, a quinolone or a betalactamic penicillin, in association with amoxicillin/clavulamic acid.

tir a elevação da patela pelo deslizamento proximal da pastilha, como se pode observar na Figura 10.

Qualquer destas soluções vai interferir com a extensão completa do joelho. No caso da abordagem a nível do tendão quadrícipital observa-se uma perda da extensão activa, variável entre os 10 e os 25°, que vai recuperando progressivamente, mas nunca atingindo a extensão activa. No caso da desinserção da TAT os cuidados são naturalmente os de uma osteosíntese e o risco de pseudartrose.

A reeducação no pós-operatório é feita de forma personalizada, de acordo com as condições do doente, solução técnica encontrada e estado do aparelho extensor do joelho, não havendo esquemas normativos protocolados. O doente deve, contudo, estar preparado para um período de recuperação funcional longo, doloroso e que lhe vai exigir capacidade de sofrimento e persistência. Nos seis meses após a cirurgia o autor mantém um esquema de profilaxia antibiótica oral, com recurso a uma cefalosporina de 1ª geração, uma quinolona ou uma penicilina beta-lactâmica como a associação amoxicilina/ácido clavulâmico.

Artrodese

A artrodese elimina a cavidade articular pela fusão entre as epífises ósseas. Foi tradicionalmente considerada como o tratamento de eleição na infecção da artroplastia total do joelho pela capacidade de erradicação da infecção, alívio da dor e estabilização do joelho. Contudo tem como inconveniente a imobilização do joelho e o encurtamento do membro inferior (cerca de 4 cm) [1]. Tem como principais indicações a

Arthrodesis

Arthrodesis eliminates the joint cavity by fusing the bone epiphyses. It was traditionally considered to be the ideal treatment for total knee arthroplasty infection, given its capacity to eradicate infection, relieve pain and stabilize the knee. However, it has the inconvenience of immobilizing the knee and shortening of the leg (by around 4 cm) [1]. It is indicated mainly for cases where there is destruction of the knee extensor apparatus, inadequate bone reserves, the presence of a resistant micro-organism, when there have been multiple failed revisions and inadequacy of the soft tissue, and in the absence of complications on the opposite side.

As regards mode of fixation, we can opt for either internal fixation, with plaque and screws, or external fixation with external fixers (our preference) (Figure 11).

Amputation

This solution is not very common (<5% of patients with arthroplasty infection) but is indicated in cases of systemic sepsis, when there is a local infection that resists treatment and large-scale loss of bone substance [11].

It is of course highly disturbing and leads to great functional limitations, particularly in elderly patients, who have great difficulty in adapting to a prosthesis.

CONCLUSION

It should be pointed out that, despite all the studies into the causes of infection and the identification of the agents concerned, infection is still something to be feared, and has



Figura 11 – A) Extração da prótese infectada; B) Preparação epífises para a artrodese; C) Osteotaxis com fixadores externos

Figure 11 – A) Extraction of the infected prosthesis; B) Preparation of epiphyses for arthrodesis; C) Osteotaxis with external fixers.

destruição aparelho extensor do joelho, a insuficiente reserva óssea, a presença de um microorganismo resistente, a existência de múltiplas revisões falhadas e a inadequação dos tecidos moles, na ausência de complicações do lado oposto.

Como modo de fixação pode-se utilizar a fixação interna com placa e parafusos ou fixação externa com fixadores externos, preferência do autor (Figura 11).

Amputação

Solução pouco frequente (<5% dos doentes com infecção de artroplastia), indicada em caso de sepsis sistêmica, perante uma infecção local renitente ao tratamento instituído e perda maciça de substância óssea [11].

É altamente perturbadora e deixa grande limitação funcional, sobretudo nos doentes idosos que têm grande dificuldade em se adaptar a uma prótese.

CONCLUSÃO

Deve salientar-se que apesar de estudadas as causas e identificados os agentes, a infecção é ainda uma realidade temível cujas consequências são danosas para o doente, mesmo que se chegue à cura da mesma. A prevenção tem aqui um lugar primordial. Na prevenção mais que a antibioterapia, existem pequenos gestos e comportamentos no bloco operatório que constituem a fronteira entre o sucesso e o insucesso. O melhor tratamento de uma infecção é a sua prevenção.

Por isso deixam-se aqui as recomendações efectuadas em 1968 pelo Medical Research Council e adoptadas pela British Orthopaedic Association, que ainda se mantêm actuais [13]:

- Todo couro cabeludo deve ficar coberto
- O pessoal do Bloco Operatório só deve entrar e sair do mesmo pelos locais devidamente assinalados
- O número de pessoas presentes na sala de operações deve ser o menor possível
- A passagem entre a zona de entrada do Bloco Operatório e as salas de operações, deve ser controlada e restringida
- Toda a roupa usada no Bloco Operatório deve ser impermeável
- Recomenda-se o uso de dois pares de luvas durante a cirurgia [22].

damaging consequences for the patient, even when a cure has been effected. For this reason, prevention is of prime importance. In prevention, rather than antibiotherapy, there are procedures that can be adopted in the operating theatre that can make the difference between success and failure. The best treatment for infection is prevention.

For this reason, we reproduce here the recommendations laid down in 1968 by the Medical Research Council and adopted by the British Orthopaedic Association, which are still in force today [13]:

- *All hair should be covered;*
- *Theatre staff should only enter and leave the area by properly marked routes;*
- *There should be as few people as possible in the operating theatre;*
- *The passage between the entrance of the Operating Block and the theatre should be controlled and restricted,*
- *All clothing used in the Operating Block should be impermeable;*
- *Two pairs of gloves should be used during surgery [22].*

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- Balacó I, Dominguez A, Cardoso G, Garruço A, Ferreira R, Oliva S: Prótese totais do joelho infectadas. Revisão 1999-2001 XXII Congresso Nacional de Ortopedia e Traumatologia, Funchal 2002
- Buechel FF: The infected total knee arthroplasty. Just when you thought just was over: *J Arthroplasty* 2004; 19 (Suppl 1): 51-55.
- Canha N: Palestra proferida no XIX Congresso Nacional de Ortopedia e Traumatologia, Aveiro 1999.
- Cuckler JM: The infected total knee. Management options: *J Arthroplasty* 2005; 20 (Suppl 2): 33-36.
- Durbhakula SM, Czajka J, Fuchs MD, Uhl RL. Antibiotic-loaded articular cement spacer in the 2-stage exchange of infected total knee arthroplasty: *J. Arthroplasty*; 2004; 19 (6): 768-774.
- Ferreira A, Gacon G, van de Velde D, Laurencon M: Prothèses totales du genou infectées – devenir à 5 ans d’une série déjà publié (avec 3,5 ans de recul) : in P Chambat, Ph. Neyret, G. Deschamps, ed. Chirurgie prothétique du genou, Sauramps médical, 1999 : 335-34
- Fonseca F, Faísca J, Sá P: Anca infectada (Sepsis da anca). *Médecine*, 1992, 15, 13-18.
- Gacon G, Laurencon M, van de Velde D, Giudicelli DP: Réimplantation en deux temps pour infection après arthroplastie du genou, *Rev Chir Orthop*, 1997, 83, 313-323.
- Gristina AG, Costerton JW: Bacterial adherence to biomaterials and tissue *J.Bone Joint Surg.* 1985; 67-A (2): 264-273
- Gunston FH, MacKernzie RI. Complications of polycentric knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1976; 120: 11- 17
- Hanssen AD, Rand JA. Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1998; 80-A(6): 910-922.
- Hawker G, Wright J, Coyte P: Health-related quality of life after knee replacement. Results after knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1998 80A (2), 163-173.
- Hughes, S. P. F.; Anderson, F. M.: Infection in the operating room. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-B; 754-5
- Jacquot L, Selmi TAS, Marchand P, Adeleine P, Neyret P: L’arthroscopie doit elle être considérée comme un antécédent notable avant une prothèse totale de genou ? A propos d’une étude comparative de 709 prothèses. *Rev Chir Orthop* 2003 89 (2): 167-182.
- Jones RE, Huo MH. The infected knee: all my troubles now. *J Arthroplasty*. 2006; 21 (Suppl 1): 50-53
- Leone JM, Hanssen AD. Management of infection at the site of a total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(10):2335-48
- Moreland JR. Mechanisms of failure in total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1988; 226: 49-64
- Nazarian DG, Jesus D, McGuigan F, Booth RE: A two-stage approach to primary arthroplasty in the infected arthritic knee. *J. Arthroplasty*. 2003, 18 (7Suppl), 16-21.
- Pace TB, Jeray KJ, Latham JT. Synovial tissue examination by frozen section as an indicator of infection in hip and knee arthroplasty in community hospitals. *J Arthroplasty*, 1997; 12 (1) 64-69.
- Segawa H, Tsukayama DT, Kyle RF, Becker DA, Gustilo RB. Fracture of the metallic tibial tray following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1999; 81-A (10): 1434-1445
- Selmi TA, Neyret Ph: Echecs et reprises. Exposé général: in P Chambat, Ph. Neyret, G. Deschamps, ed. La prothèse du genou, Sauramps médical, 2004 : 337-347
- Tanner J, Parkinson H Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jul 19;3: CD003087.
- Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Patel R. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. *Am J Med.* 2004 15;117(8):556-562.
- Trampuz A, Widmer AF. Infections associated with orthopedic implants. *Curr Opin Infect Dis.* 2006;19(4):349-356.
- Waldman BJ, Hostin E, Mont MA, Hungerford DS: Infected total knee arthroplasty treated by arthroscopic irrigation and débridement. *J Arthroplasty* 2000; 15 (4); 430-436.
- Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS: Factors influencing the incidence and outcome of infection following total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A; 878-883.

Agradecimento: O autor agradece aos Drs. Serpa Oliva e Rui Ferreira da Unidade de Patologia Séptica dos HUC as opiniões e sugestões formuladas enquanto elaborou o trabalho.

Agradece ao Dr. Pedro Matos a revisão do mesmo.

Acknowledgments: The author would like to thank Dr Serpa Oliva and Dr Rui Ferreira of the Septic Pathology Unit of the Coimbra University Hospitals for their opinions and suggestions.

Thanks to Dr Pedro Matos for revising the article.