REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0418875-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0418875-6

(22) Data do Depósito: 01/06/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 15/12/2005

(51) Classificação Internacional: A61B 17/80

(54) Título: PLACA DE OSTEOSSÍNTESE

(73) Titular: SYNTHES GMBH, Companhia Suíça. Endereço: Eimattstrasse 3, CH-4436 Oberdorf, Suiça (CH).

(72) Inventor: STEFAN SCHWER; ERIC MARIETHOZ; DANIEL ANDERMATT; ORLANDO MARTINELLI

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 26/05/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 26 de Maio de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

"PLACA DE OSTEOSSÍNTESE"

A presente invenção diz respeito a uma placa de osteossíntese, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

As placas de osteossíntese para implantação, redução anatômica e fixação com tala interna dos fragmentos ósseos após fraturas são largamente conhecidas numa vasta gama de formas e desenvolvimentos. O sucesso do tratamento das fraturas é substancialmente determinado pela estabilidade dos implantes. A estabilidade é fundamental para assegurar a consolidação da fratura antes da falha do implante. Deverá ser tão grande quanto possível, sem o implante ser excessivamente espesso e, portanto, demasiado rígido. A espessura excessiva do implante poderia levar a uma disfunção dos tecidos moles. Além disso, um implante que seja comparativamente rígido devido a uma espessura excessiva não tem a elasticidade necessária para a consolidação.

As placas de osteossíntese têm geralmente alguns orifícios perfurados através dos quais são colocados parafusos para a fixação dos implantes ao osso e, conseqüentemente, para a fixação da fratura. No caso dos implantes que são, em particular, utilizados em regiões articulares estão dispostos muitos orifícios perfurados comparativamente perto uns dos outros. Este fato leva a uma redução da estabilidade nessa região, em especial no caso das placas convexas. A secção transversal de suporte fica enfraquecida nesse local devido aos orifícios perfurados. A região que permanece entre dois orifícios perfurados está, em primeiro lugar, isolada e, em segundo lugar, comparativamente afastada das fibras neutras da placa devido à sua forma convexa. Conseqüentemente, as cargas de flexão sobre o lado convexo resultam numa tensão excessiva, o que poderá levar a uma cedência da placa precisamente nessa região. Assim sendo, uma região comparativamente pequena é fundamental para a estabilidade de uma placa de osteossíntese. Isso pode determinar o sucesso ou o insucesso do tratamento das fraturas.

O objetivo da presente invenção é, portanto, melhorar a estabilidade das placas de osteossíntese. Em particular, pretende-se melhorar a estabilidade de placas de osteossíntese em que haja pelo menos dois orifícios perfurados comparativamente próximos um do outro.

Esse e outros objetivos são alcançados, de acordo com a invenção, por meio de uma placa de osteossíntese de acordo com a reivindicação 1. Apresentam-se desenvolvimentos úteis nas reivindicações dependentes.

Uma placa de osteossíntese de acordo com a invenção tem, pelo menos, dois orifícios perfurados dispostos de forma adjacente um ao outro. De acordo com a invenção, está disposto pelo menos um entalhe entre esses dois orifícios perfurados. Tal como se mencionou acima, existem tensões excessivas devido a cargas de flexão no lado convexo no caso dos orifícios perfurados dispostos de forma adjacente um ao outro. À primeira vista, não parece, portanto, ser muito vantajoso remover ainda mais material a partir de um ponto de carga máxima. Surpreendentemente, no entanto, verifica-se o oposto. Com a utilização de pelo menos um entalhe, assegura-se que os pontos de tensão máxima são eliminados e que a carga máxima de flexão é distribuída através de uma rede mais larga. Além disso, uma parte da carga é conduzida para o exterior da placa. A região no exterior dos orifícios perfurados costuma ser substancialmente mais larga do que a rede remanescente entre os orifícios perfurados. Em conseqüência, esta pode também suportar uma carga maior. Esse entalhe de alívio de carga é considerado vantajoso especialmente numa placa de osteossíntese de ângulo estável, visto que a carga máxima é suportada pela placa no caso de uma fixação com ângulo estável.

A técnica anterior já descreve placas com incisões e entalhes em certos pontos. Assim, em primeiro lugar, conhecem-se cortes inferiores. Neste seguimento, a placa de osteossíntese tem entalhes na sua face inferior,

daí resultando que a área de contacto entre a placa e o osso seja reduzida. Isto origina uma perturbação menor do aporte sanguíneo ao periósteo, o que melhora a consolidação. Além disso, são conhecidas incisões laterais em placas de reconstrução, nas quais as incisões asseguram uma melhor flexibilidade da placa perpendicular à direção longitudinal.

Sem essas incisões, existe o risco de a placa encurvar apenas na região enfraquecida pelo orifício perfurado, provocando uma alteração da forma do buraco, o que pode ser desvantajoso no caso da fixação através de um parafuso ósseo. O que é importante, no entanto, é que os entalhes ou incisões não sejam feitos na região em particular ou na área próxima dos orifícios perfurados. A seção transversal na região dos orifícios perfurados ficaria enfraquecida pelas incisões supracitadas. Mais ainda, a distorção dos orifícios perfurados pela flexão da placa só pode ser evitada por uma distância maior das incisões em relação aos orifícios perfurados. Conseqüentemente, as placas de osteossíntese conhecidas, com ou sem as incisões conhecidas, não podem contribuir para se alcançar o objetivo. Nenhuma das incisões ou nenhum dos entalhes conhecidos leva a uma distribuição ou deflexão da carga para fora da região crítica entre os orifícios perfurados.

A lista dos números de referência e as ilustrações, juntamente com os artigos descritos ou protegidos nas reivindicações, são uma parte integrante da descrição deste pedido.

Descrição das Figuras

A invenção pode ser ainda mais bem compreendida pela referência às figuras exemplificativas anexas. São descritas uma em relação à outra e em conjunto. Números de referência idênticos representam componentes idênticos e os índices indicam componentes funcionalmente idênticos.

Figura 1 – Apresenta uma secção de uma placa genérica em perspectiva lateral (A), perspectiva de cima (B) e perspectiva em

profundidade (C); e

Figura 2 – Apresenta um modo de realização de uma placa de osteossíntese em perspectiva lateral (A), perspectiva de cima (B) e perspectiva em profundidade (C).

A Figura 1 apresenta uma secção de uma placa genérica 1a em várias perspectivas. A placa genérica é um modelo para uma placa de osteossíntese, por forma a ilustrar o princípio básico da invenção. A secção apresentada na Figura 1, da placa genérica 1a tem dois orifícios perfurados 2, 2'. Os dois orifícios perfurados 2, 2' atravessam a placa por forma a que se possa introduzir um parafuso. Um entalhe 5a está disposto entre os orifícios perfurados 2, 2'. Como é evidente a partir do desenho da Figura 1B, este entalhe 5a está presente entre os dois orifícios perfurados 2, 2'. Por outras palavras, o entalhe 5a liga os orifícios perfurados 2, 2'; estende-se do orifício perfurado 2 até ao orifício perfurado 2'. A placa genérica 1a é uma placa arqueada. Tem um lado convexo 6a e um lado côncavo 7a. Como é evidente em particular a partir da Figura 1C, o entalhe 5a está disposto no lado convexo 6a. O lado côncavo 7a permanece inalterado.

A Figura 2 apresenta uma placa de osteossíntese 1b em várias perspectivas. A placa de osteossíntese 1b tem diferentes tipos de orifícios perfurados. O termo «orifício perfurado» é compreendido aqui como designando qualquer orifício ou furo na placa de acordo com a invenção através do qual podem ser introduzidos meios de fixação da placa com/ao osso. Deste modo, por exemplo, incluem-se quer os orifícios perfurados cônicos quer os cilíndricos, bem como fendas ou orifícios perfurados contendo um filamento, e combinações dos mesmos. Como é evidente a partir da Figura 2, os dois orifícios perfurados 4, 4' na região mediana da placa de osteossíntese 1b estão dispostos comparativamente próximos um do outro. Na região entre os dois orifícios perfurados 4, 4' ocorre uma tensão excessiva sob a carga de flexão no lado convexo 6b, tal como mencionado acima. De acordo

com a invenção, um entalhe 5b estende-se entre estes dois orifícios perfurados 4, 4'. Através da realização do entalhe 5b, a carga exercida sobre a rede 12 na região entre os dois orifícios perfurados 4, 4' é mais uniformemente distribuída, por exemplo, defletida para as redes laterais 10, 10', tal como indicado pelas setas 11. Particularmente a partir do diagrama da Figura 2B, torna-se claro que as redes laterais 10, 10' são mais largas do que a rede mediana 12. Conseqüentemente, a rede 10, 10' pode também suportar uma carga maior do que a rede 12. Além disso, o momento de inércia da área é aqui reduzido apenas ligeiramente através da realização do entalhe 5b, ao mesmo tempo que o extremo espaçamento das fibras é encurtado de forma desproporcional. Isto contribui substancialmente para aumentar a estabilidade da placa.

A Figura 2 demonstra que a extremidade proximal 8, ao contrário da extremidade distal 9, tem uma forma semelhante a uma colher, isto é, é arqueada. Como resultado, a placa de osteossíntese 1b pode ser utilizada quer para o úmero proximal direito, quer para o esquerdo. No entanto, devido a este formato semelhante a uma colher, ocorrem exatamente as cargas de flexão discutidas acima. O entalhe auxiliar é, portanto, extremamente útil, em especial no caso destas placas de osteossíntese.

O entalhe 5 é um recesso que é introduzido na placa de osteossíntese. Ele pode ainda ser descrito utilizando os termos «incisão» ou «ranhura». O entalhe 5 é particularmente arredondado, por forma a reduzir a influência do efeito de entalhe.

A profundidade do entalhe 5 depende da curvatura da placa de osteossíntese 1. Quanto maior for a curvatura, mais profundo será possível formar o entalhe. A perspectiva lateral de uma placa pode servir como um auxílio para determinar a profundidade preferida do entalhe 5. Se, em perspectiva lateral, tal como apresentado da Figura 2 A, a rede 12 presente entre os orifícios perfurados 4, 4' deixar de se projetar para além da

extremidade dos orifícios perfurados, o entalhe 5 tem a profundidade preferida. A curvatura da placa deverá ocultar o entalhe em perspectiva lateral.

Por outras palavras, o entalhe 5 tem uma profundidade que corresponde substancialmente à profundidade das extremidades 15, 15' e 17, 17' dos orifícios perfurados 4, 4' e 2, 2', respectivamente, cuja profundidade está presente nas regiões 19, 19' ou 18, 18' dos orifícios perfurados 4, 4' ou 2, 2', respectivamente, que são transversos ao eixo longitudinal do entalhe 5 e está mais longe do entalhe. O entalhe é, por conseqüência, de preferência aproximadamente tão profundo quanto a profundidade da extremidade oposta do orifício perfurado, o que é muito evidente em particular na Figura 1A e na Figura 2A. Por «profundidade» da extremidade do orifício perfurado designa-se a distância entre a extremidade do orifício perfurado e o plano que se encontra sobre o topo da placa de osteossíntese. Esta definição também torna claro que a profundidade depende da curvatura da placa, do espaçamento dos orifícios perfurados entre os quais o entalhe é realizado e da espessura da placa. No entanto, a profundidade pode variar. O que é importante, todavia, é que a profundidade do entalhe seja a suficiente para que não haja nenhuma zona exposta, por exemplo, no exterior dos orifícios perfurados (na Figura 2, na região do número de referência 10, 10').

Como mencionado acima, o entalhe 5 é realizado entre dois orifícios perfurados dispostos de forma adjacente um ao outro. Num modo de realização, o entalhe 5 prolonga-se co-axialmente com uma linha reta 14, que liga os dois pontos médios 13, 13' dos orifícios perfurados 2, 2', tal como se apresenta na Figura 1B. O eixo longitudinal do entalhe 1a, conseqüentemente, coincide com a linha reta 14. No caso de placas de formas especiais, em particular as placas de osteossíntese curvas, o entalhe 5 pode ser deslocado do meio da rede. Assim, pretende-se que o entalhe auxiliar seja deslocado paralelamente a esta ligação entre os pontos médios, tal como apresentado,

por exemplo, na Figura 2B. Aqui, o entalhe 5b foi deslocado na direção da extremidade proximal 8 da placa de osteossíntese 1b. O entalhe 5b forma a tangente dos dois orifícios perfurados 4, 4'. Torna-se vantajoso se a região proximal da extremidade 16 do entalhe 5 estiver aproximadamente à altura em que está presente a região proximal da extremidade 15, 15' do orifício perfurado 4, 4', ou acima dessa altura. Isto assegura a distribuição da carga.

Tal como é evidente em particular a partir da Figura 2, o entalhe 5 está disposto transversalmente ao eixo longitudinal 3 da placa de osteossíntese 1b.

Os orifícios perfurados entre os quais se encaixa o entalhe estão dispostos de forma adjacente um ao outro. Aqui, por «adjacente», compreende-se que os orifícios perfurados estão comparativamente próximos um do outro. A grandeza exata da distância entre os orifícios perfurados adjacentes em que a presente invenção apresenta os seus efeitos vantajosos depende, por sua vez, da curvatura da placa de osteossíntese. Além disso, o tamanho do implante é decisivo. Ademais, depende até certo grau também do número de orifícios perfurados dispostos no implante. Em todo o caso, os dois orifícios perfurados só estão dispostos de forma adjacente um ao outro no contexto da invenção se permanecer entre eles uma estreita rede que leve a um excesso de tensão neste ponto.

Os dois orifícios perfurados 2, 2' ou 4, 4' também podem ser encarados como adjacentes no contexto da invenção se o seu espaçamento não for tão grande que a profundidade do entalhe 5 acima definida exceda a espessura da placa de osteossíntese 1. Isto significa que a distância entre os orifícios perfurados 2, 2' ou 4, 4' dispostos de forma adjacente um ao outro depende da profundidade do entalhe 5 pelo fato de o entalhe não ser mais profundo do que a espessura da placa de osteossíntese 1. Se a profundidade do entalhe 5 for, portanto, adaptado à profundidade da extremidade oposta 15, 15' ou 17, 17' no caso da placa de osteossíntese curva 1, a dada altura atingir-

se-á um ponto em que esta extremidade 15, 15' ou 17, 17' está presente abaixo de um plano definido pela base da placa, isto é, está mais baixo do que a base da placa. Se o entalhe 5 ainda assim fosse tão profundo quanto a extremidade 15, 15', 17, 17', essa profundidade seria maior do que a espessura da placa e esta, conseqüentemente, seria perfurada. É também claro, portanto, que o espaçamento entre os orifícios perfurados no caso das placas com maior curvatura será mais pequeno do que no caso das placas com uma curvatura mais pequena. Neste caso, os orifícios perfurados entre os quais o entalhe de acordo com a invenção é realizado podem estar mais afastados, e o entalhe pode, ainda assim, desempenhar a sua função de acordo com a invenção.

Lista dos Números de Referência

1 – Placa de osteossíntese
2 – Orifício perfurado
3 – Eixo longitudinal
4 – Orifício perfurado
5 – Entalhe
6 – Lado convexo
7 – Lado côncavo
8 – Extremidade proximal
9 – Extremidade distal
10 – Rede lateral
11 – Seta
12 – Rede
13 – Ponto médio
14 – Linha reta
15 – Extremidade
16 – Extremidade
17 – Extremidade
18 – Região
19 – Região

REIVINDICAÇÕES

1. Placa de osteossíntese (1) compreendendo pelo menos dois orifícios perfurados (2, 4) dispostos de forma adjacente um ao outro, em que pelo menos um entalhe (5) está disposto sobre o lado convexo (6) da placa de osteossíntese (1), entre pelos menos dois orifícios perfurados dispostos de forma adjacente um ao outro, caracterizada pelo eixo longitudinal do entalhe (5) fazer uma tangente aos dois orifícios perfurados (2, 4), e em que entre os orifícios perfurados (2, 4) existe uma rede estreita (12), que é mais estreita do que as redes (10, 10') laterais no lado externo dos orifícios perfurados (2, 4).

2. Placa de osteossíntese de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo entalhe (5) se estender substancialmente de forma co-axial com uma linha reta (14) que é formada pelos pontos médios (13) de pelo menos dois orifícios perfurados (2, 4).

3. Placa de osteossíntese de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pela região proximal da extremidade (16) do entalhe (5) estar presente substancialmente à mesma altura da região proximal da extremidade (15) de pelo menos dois orifícios perfurados (2, 4), entre os quais o entalhe (5) está disposto, ou acima da referida altura.

4. Placa de osteossíntese de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo entalhe ser arredondado.

5. Placa de osteossíntese de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo entalhe (5) ter uma profundidade que corresponde substancialmente à profundidade da extremidade (15, 17) do orifício perfurado que está presente nessa região (18, 19) do orifício perfurado (2, 4) que é transversal ao eixo longitudinal do entalhe e que está ainda mais afastada do entalhe.

6. Placa de osteossíntese de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo espaçamento dos orifícios perfurados (2, 4) dispostos de forma adjacente um ao outro depender da profundidade do entalhe (5), pelo fato do

entalhe não ser mais profundo do que a espessura da placa de osteossíntese.

7. Placa de osteossíntese de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo entalhe (5) estar disposto transversalmente ao eixo longitudinal (3) da placa de osteossíntese (1).

8. Placa de osteossíntese de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pela parte proximal da placa de osteossíntese ser arqueada de uma forma semelhante a uma colher, pelo fato de que a placa de osteossíntese possa ser utilizada quer para o úmero proximal esquerdo quer para o direito.

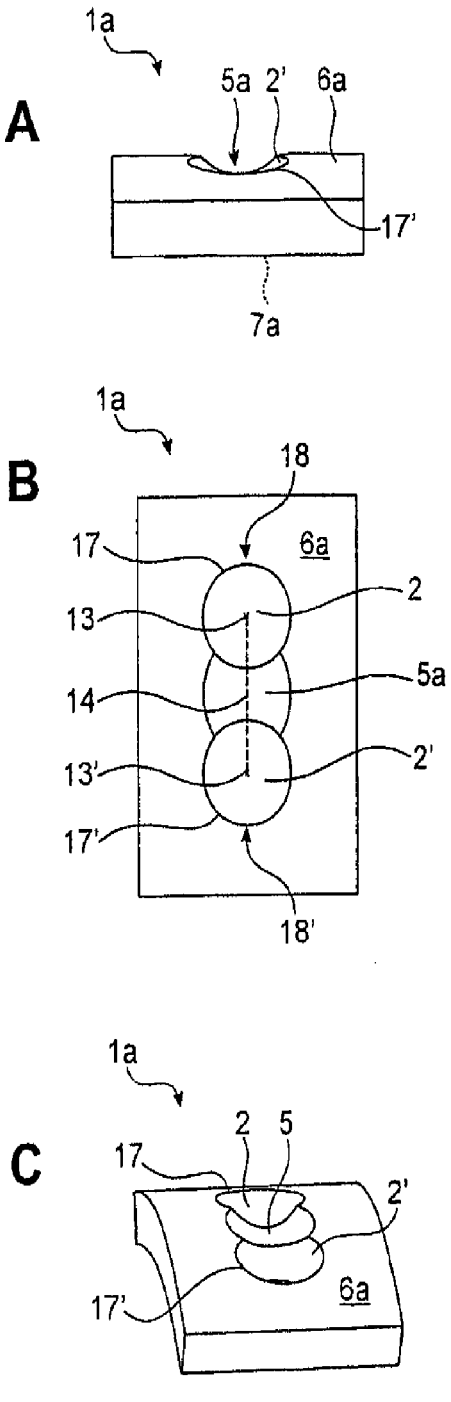


Fig. 1

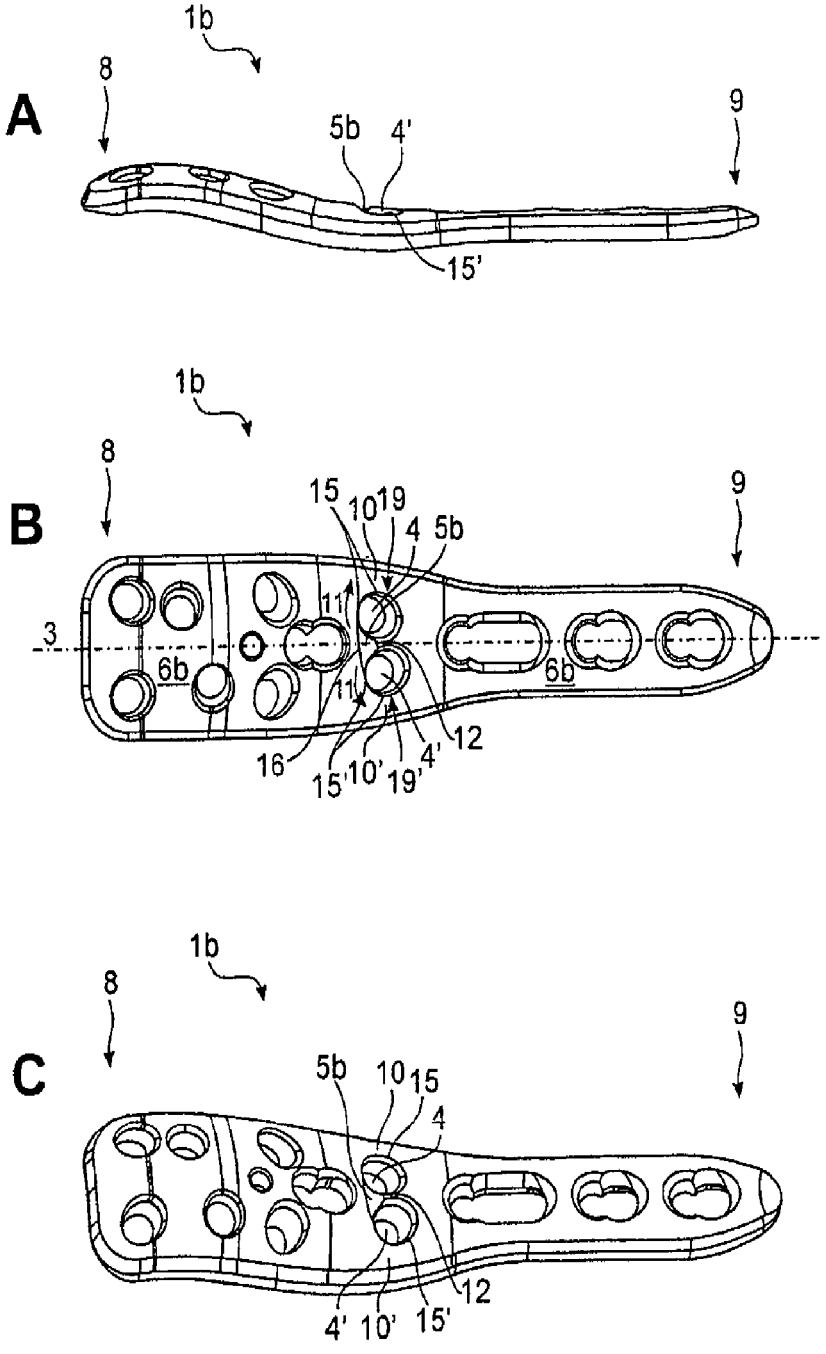

A
1b
8
9
5b
4'
15'
B
1b
8
9
15
10
19
4
5b
11'
3
6b
6b
11
16
15'
10'
19'
4'
12
C
1b
8
9
5b
10
15
4
4'
10'
15'
12

Fig. 2

RESUMO

"PLACA DE OSTEOSSÍNTESE"

A presente invenção diz respeito a uma placa de osteossíntese (1b) compreendendo pelo menos dois orifícios perfurados (4, 4') dispostos de forma adjacente um ao outro. De acordo com a invenção, um entalhe (5b) está disposto sobre o lado convexo (6) da placa de osteossíntese, entre pelo menos dois orifícios perfurados dispostos de forma adjacente um ao outro.