



## Artigo de Revisão

# Síndrome do túnel do carpo – Parte II (tratamento)<sup>☆</sup>



Michel Chammas<sup>a</sup>, Jorge Boretto<sup>b</sup>, Lauren Marquardt Burmann<sup>c</sup>,  
Renato Matta Ramos<sup>c</sup>, Francisco Santos Neto<sup>c</sup> e Jefferson Braga Silva<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Serviço de Cirurgia da Mão e dos Membros Superiores, Cirurgias dos Nervos Periféricos, Hospital Lapeyronie, Centro Hospitalar Universitário, Montpellier, França

<sup>b</sup> Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital Italiano, Buenos Aires, Argentina

<sup>c</sup> Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital São Lucas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre, RS, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 10 de julho de 2013

Aceito em 28 de agosto de 2013

On-line em 20 de junho de 2014

Palavras chave:

Síndrome do túnel do  
carpo/fisiopatologia

Síndrome do túnel do  
carpo/etiologia

Síndrome do túnel do carpo/cirurgia  
Endoscopia

Keywords:

Carpal tunnel

syndrome/physiopathology

Carpal tunnel syndrome/etiology

Carpal tunnel syndrome/surgery

Endoscopy

### R E S U M O

Os tratamentos nas formas não deficitárias da síndrome do túnel do carpo (SCC) são a infiltração de corticoide e/ou uma órtese de imobilização noturna. O tratamento cirúrgico, que compreende a secção do retináculo dos flexores (retinaculotomia), é indicado em caso de resistência ao tratamento conservador nas formas deficitárias ou, mais frequentemente, nas formas agudas. Nas técnicas minimamente invasivas (endoscópica e *miniopen*), independentemente de a curva de aprendizado ser mais longa, parece que a recuperação funcional é mais precoce em relação à cirurgia clássica, mas com os resultados em longo prazo idênticos. A escolha depende do cirurgião, do paciente, da gravidade, da etiologia e da disponibilidade do material. Os resultados são próximos de 90% de casos satisfatórios. A recuperação da força necessita de quatro a seis meses após a regressão das dores do tipo dor do pilar (*pillar pain*). Essa cirurgia tem a reputação de ser benigna e apresenta de 0,2% a 0,5% de complicações.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### Carpal tunnel syndrome – Part II (treatment)

#### A B S T R A C T

The treatments for non-deficit forms of carpal tunnel syndrome (CTS) are corticoid infiltration and/or a nighttime immobilization brace. Surgical treatment, which includes sectioning the retinaculum of the flexors (retinaculotomy), is indicated in cases of resistance to conservative treatment in deficit forms or, more frequently, in acute forms. In minimally invasive techniques (endoscopy and *mini-open*), and even though the learning curve is longer, it seems that functional recovery occurs earlier than in the classical surgery, but with

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido por uma equipe multinacional no Serviço de Cirurgia da Mão e dos Membros Superiores, Cirurgias dos Nervos Periféricos, Hospital Lapeyronie, Centro Hospitalar Universitário, Montpellier, França, e no Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital São Lucas da PUC-RS, Porto Alegre, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [jeffmao@terra.com.br](mailto:jeffmao@terra.com.br) (J.B. Silva).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.08.008>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

identical long-term results. The choice depends on the surgeon, patient, severity, etiology and availability of material. The results are satisfactory in close to 90% of the cases. Recovery of strength requires four to six months after regression of the pain of pillar pain type. This surgery has the reputation of being benign and has a complication rate of 0.2% to 0.5%.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

A primeira secção do ligamento anular anterior do carpo é atribuída por Amadio,<sup>1</sup> ortopedista canadense, a Herbert Peter H. Galloway, que fez, em 11 de março de 1924, uma exploração do nervo mediano ao túnel do carpo por uma incisão de 2,5 cm distal e 5 cm proximal da dobra de flexão do punho em um paciente com atrofia tenariana e anestesia do indicador e do polegar após uma compressão do punho. Apesar da recuperação da sensibilidade do indicador, a paciente desenvolveu uma contratatura dolorosa em flexão do punho relacionada inicialmente a um neuroma do ramo cutâneo palmar do nervo mediano.

## Tratamento

### Tratamento conservador

Existe um nível suficiente de evidências sobre a eficácia de injeção de corticoide, imobilização por órteses e corticoterapia via oral. Outros tratamentos (ultrassom, laser, diuréticos, vitaminoterapia B6, perda de peso) são controversos. Não existe recomendações com comprovação científica, nem consensos na literatura sobre a estratégia a adotar.<sup>2,3</sup>

### Injeção local de corticoide

A ação é a redução do volume tenossinovial e um efeito direto sobre o nervo mediano. O principal risco é a lesão do nervo mediano, muito dolorosa, com sensação de choque elétrico e risco de déficit neurológico e dores persistentes. Outra complicação é o risco de ruptura do tendão.

Usamos um ponto de injeção de 4 cm proximal à prega de flexão do punho a meio caminho entre o tendão do palmar longo (PL) e o flexor ulnar do carpo (FUC), o qual é a extensão do eixo do quarto dedo. Após antissepsia local, a agulha é colocada oblíqua e lentamente a 45° do túnel do carpo. Não deve haver qualquer resistência anormal. Com a outra mão verifica-se se a agulha não está na região intratendínea e mobiliza os dedos passivamente. Em seguida injeta-se lentamente. Uma reação dolorosa e transitória pode ocorrer dentro de horas após a injeção.

A injeção entre o flexor radial do carpo (FRC) e o PL é causa da lesão ao nervo mediano, dada a posição do nervo. Dreano et al.<sup>4</sup> a fizeram no lado ulnar do PL. Dubert e Racasan<sup>5</sup> relataram as medidas do nervo mediano com os tendões do PL, do FRC e do FUC, 1 cm a montante da prega de flexão do punho, e identificaram uma zona de risco situada a 1 cm de cada lado

do tendão PL. Eles aconselham injetar através do FRC em um ângulo de 45° distal e 45° ulnar. Não existe diferença entre uma injeção de 1 a 4 cm proximal e uma injeção na prega de flexão do punho.<sup>6</sup>

O alívio é observado após alguns dias a duas-três semanas da aplicação. A injeção local de corticosteroides tem uma eficácia significativamente melhor do que a injeção de placebo em um mês e mais prolongada do que a corticoterapia via oral em dois a três meses.<sup>7</sup> Um alívio temporário após a injeção de corticoide local é um bom prognóstico para o tratamento cirúrgico.<sup>8</sup> Duas injeções não têm mais eficácia do que uma só. Mais de três injeções não é aconselhado. O tempo mínimo recomendado entre duas injeções é de um mês. Diabetes mellitus é uma contraindicação. Na SCC intermitente não deficitária, Agarwal et al.<sup>9</sup> encontraram 93,7% de melhoria clínica e na eletroneuromiografia (ENMG) em três meses, 79% em 16 meses, com 50% de normalização ENMG. Gelbermann et al.,<sup>10</sup> em uma série de pacientes com ou sem déficit, tratados por infiltração e órtese por três semanas seguidas entre seis e 26 meses, encontraram apenas 22% de ausência dos sintomas no recuo máximo. Os critérios de bom prognóstico são: sintomas por menos de um ano e ausência de déficit motor ou sensorial.

### Órtese de imobilização noturna com o punho em posição neutra

Foi demonstrado que a pressão no túnel do carpo aumenta com a extensão e a flexão do punho.<sup>11,12</sup> A posição do punho com a tala deve estar em estrita posição neutra rara para diminuir a pressão intracanalicular. A órtese sob medida pode ser feita e adaptada de acordo com as patologias coexistentes (e.g. rizartrose). O resultado desse tratamento parece no máximo equivalente à injeção de corticosteroides.<sup>13</sup> Stutzmann et al.<sup>14</sup> encontraram alívio na STC moderada em 81% dos casos em três anos. A duração do tratamento é de três semanas a três meses. A órtese pode ser associada com a infiltração.

### Modificação das medidas mecânicas e ergonômicas

A redução, pelo menos temporária, da atividade permite muitas vezes um alívio, particularmente no caso de SCC nos homens após excesso de trabalho manual.

Em teclados ergonômicos, nenhuma diferença significativa foi encontrada em termos de melhoria dos sintomas e das anomalias à ENMG com teclados tradicionais dos pacientes com SCC provada.<sup>15</sup>

## Tratamento cirúrgico

O princípio é obter a diminuição da pressão intratúnel pelo aumento do volume do túnel do carpo, por causa da secção do retináculo dos flexores (RF). O procedimento é feito sob anestesia locorregional ou local, em princípio em regime ambulatorial, frequentemente sob torniquete. O procedimento é, em princípio, unilateral. Três técnicas são atualmente usadas:

- procedimento aberto;
- As técnicas conhecidas como *miniopen*;
- As técnicas endoscópicas.

Deve-se ter cuidado para não colocar o nervo mediano na extensão da cicatriz da incisão para minimizar as aderências epineurais pós-operatórias.

## Anestesia e cirurgia do túnel do carpo

A cirurgia do túnel do carpo pode ser feita sob anestesia local, locorregional ou geral. Em caso de anestesia local, a tolerância ao torniquete é o principal fator limitante. Quanto à anestesia locorregional pelo bloqueio dos troncos mediano, ulnar e musculocutâneo, a tolerância dos bloqueios parece pior no punho do que no canal braquial.<sup>16</sup>

A infiltração do túnel do carpo associada com a do tecido subcutâneo ao nível da incisão<sup>17</sup> alivia mais o paciente durante e no pós-operatório do que a infiltração subcutânea somente.<sup>18</sup> O torniquete é inflado após a injeção. A epinefrina evitaria o torniquete.

Para a cirurgia endoscópica, bloqueios tronculares distais mediano, ulnar e musculocutâneo 6 cm a montante da prega de flexão do punho podem evitar a infiltração de partes moles e interferir consideravelmente na endoscopia. Segundo Delaunay e Chelly,<sup>19</sup> depois de 10 minutos, 9% e 32% dos pacientes necessitaram de anestesia adicional no nível dos nervos mediano e ulnar. Nenhum déficit neurológico parcial ou total foi constatado no pós-operatório.

## Técnica aberta

É a mais antiga. A incisão de 3-4 cm se estende da prega de flexão do punho, no prolongamento da borda radial do quarto dedo, à linha cardinal de Kaplan. A almofada de gordura da região hipotênar<sup>20</sup> é interposta no fim da cirurgia entre a pele e o RF. Em seguida, a aponeurose palmar média é incisa radialmente. A dissecação subcutânea, para preservar os ramos sensitivos suscetíveis de criar dores pós-operatórias, não demonstrou a sua superioridade em relação a uma incisão com um bisturi diretamente no RF.<sup>21</sup> A hemostasia por coagulação bipolar é uma demanda.

O RF é exposto com afastadores. As pinças de dissecação identificam o hâmulos do hamato. O RF é então incisado na sua parte média no lado ulnar do eixo no quarto dedo e deixa uma margem ulnar para limitar a subluxação dos flexores. A secção do RF continua cautelosamente distal até a arcada palmar superficial e a anastomose mediana-ulnar. Proximalmente, o RF é separado profundamente da sinóvia dos flexores com tesouras de dissecação. O conteúdo do túnel do carpo é

verificado: anomalia muscular, aspecto da sinóvia. Para visualizar o nervo mediano, deve ser levantada cuidadosamente a borda radial do RF com um afastador. O nervo mediano é o elemento mais superficial e radial. O fechamento da pele é então feito.

## Procedimentos associados

- Sinovectomia dos flexores: não é mais sistemática ou necessária. A biópsia pode ser justificada em caso de dúvida sobre sinovite secundária. Em caso de necessidade de sinovectomia extensa, a incisão cutânea proximal é estendida à parte distal do antebraço com um afastador na prega de flexão do punho.
- Epineurotomia do nervo mediano: não mostrou superioridade<sup>22-24</sup> e não é mais recomendada, mesmo nas formas deficitárias. Uma endoneurólise em uma cirurgia primária não é recomendada, em razão do risco de aderências e de desvascularização.<sup>25,26</sup>
- Exploração do ramo tenar: a única justificativa na cirurgia primária é em caso de sinovectomia extensa dos flexores por variações anatômicas e em caso de deficiência motora isolada.
- Liberação da loja de Guyon em caso de acroparestesia do quinto dedo: na ausência de compressão do nervo ulnar no punho comprovada clinicamente e por ENMG, a liberação do Guyon não é recomendada. As anastomoses ulnar-mediana podem estar implicadas, se não houver compressão do nervo ulnar no cotovelo ou patologia proximal (coluna cervical, medula). A cirurgia do túnel do carpo permite a melhoria dos sintomas.<sup>27</sup> Além disso, após cirurgia endoscópica ou aberta, a pressão na loja de Guyon diminui dois terços.<sup>28</sup>
- Reconstrução do RF: o objetivo é reduzir a duração da perda de força após a cirurgia, o risco de subluxação dos flexores dos dedos e as dores em pilar. Várias técnicas foram propostas<sup>29</sup> com Z-plastias, VY, incisão em zigue-zague com cúpulas de sutura, aba radial ao pedículo proximal ou plastia Jakab et al.<sup>30</sup> – que é o preferido por Foucher et al.<sup>31</sup> – com suturas de vértice com retalho no pedículo radial distal e outro do pedículo ulnar, plastia e dobramento do RF. Apenas uma publicação metodologicamente satisfatória de pacientes com a síndrome do túnel do carpo bilateral operados de maneira clássica ou com o alongamento do RF não mostrou diferença.<sup>32</sup> Mais recentemente, foi proposto um implante de silicone e polietileno tereftalato (PET) suturado com retalhos do RF. Os autores da comparação de dois grupos de 400 pacientes encontraram uma recuperação mais rápida da força no grupo com implante.<sup>33</sup> Cinco implantes tinham de ser removidos.
- Transferência de oposição do polegar – técnica de Camitz:<sup>34</sup> nas formas atróficas, com déficit de oposição, é possível proceder ao mesmo tempo à liberação do nervo mediano e à transferência de oposição. A indicação é rara, pois o flexor curto do polegar recebe inervação ulnar, que, apesar de atrofia tenar evidente, permite oposição suficiente. Se a oposição é insuficiente, o palmar longo prolonga-se por uma parte da aponeurose palmar superficial e pode ser usado como uma transferência sobre o abdutor curto do polegar (APB), tal como foi proposto por Littler e Li.<sup>35</sup>

### Técnicas denominadas de *miniopen*

- *Miniopen* com incisão próximo ao RF:<sup>36,37</sup> a incisão cutânea de 1 a 1,5 cm é feita na parte distal do RF, a partir da linha cardinal de Kaplan, no eixo da borda radial do quarto dedo. O RF é então incisado distalmente de maneira distoproximal com tesoura através dos espaçadores até a sua parte proximal. A série publicada em 2003 não apresenta melhores resultados.<sup>36</sup>
- *Miniopen* com incisão na dobra da flexão do punho: não há visualização do RF e da ausência de interposição com risco potencial de lesão iatrogênica e/ou secção incompleta do RF. Paine e Polyzoidis<sup>38</sup> usam um “retinaculotomo” para proteger o conteúdo do túnel do carpo. Durandeu<sup>39</sup> usa um canal de sonda para tal função e é a técnica de escolha.
- *Miniopen* com bordas duplas: borda distal para ajudar a proteger os elementos neurovasculares. Não existe também a visualização do RF além de sua secção. São citadas as técnicas de Chaise et al.<sup>40</sup> e de Bowers mencionada por Beckenbaugh,<sup>41</sup> com a adição da incisão proximal, uma incisão distal, 1 cm distal do hãmulo do hamato com retrator de proteção. Lee e Strickland<sup>42</sup> usam um bisturi especial com transiluminação.

### Cirurgia endoscópica do túnel do carpo

Foi iniciada no Japão por Okutsu,<sup>43</sup> depois nos Estados Unidos por Chow.<sup>44</sup> A técnica de Chow envolve duas abordagens cirúrgicas e complicações inerentes à incisão distal têm limitado seu uso, em benefício da técnica de Agee et al.,<sup>45</sup> com uma única incisão proximal. Além disso, o fato de colocar o punho em hiperextensão na técnica Chow aumenta consideravelmente a pressão intratúnel, que pode causar compressão aguda do nervo mediano pré-operatória. Exige uma curva de aprendizado mais longa.

#### Técnica de Agee

A mais empregada, sob anestesia regional, após antisepsia local, com via de abordagem de 1 cm a 0,5 a 1 cm proximal à prega de flexão do punho sobre a borda ulnar do músculo PL. A dissecação subcutânea permite expor a fásia do antebraço. Deve-se se certificar de estar no espaço extrabursar. A lâmina descartável é lubrificada na sua superfície profunda para facilitar a sua introdução, que é feita no eixo do quarto dedo. A progressão é lenta sob controle endoscópico por meio do deslizamento da lâmina descartável contra a superfície profunda do RF. Se a visualização é imperfeita ou a introdução do instrumento é difícil, o ato deve ser convertido a céu aberto. O paciente deve ser informado sobre a possibilidade de conversão antes do início do procedimento. A progressão para quando a bolsa de gordura distal é vista. A secção do RF começa distalmente nivelada com a bolsa de gordura.

#### Pós-operatório

A mobilização digital é possível a partir do pós-operatório imediato. Os pontos são removidos a partir do 15º dia. As atividades de força são reintroduzidas parcialmente depois de três semanas e completamente depois de seis a oito semanas.

O uso de enfaixamento pós-operatório por duas a três semanas é aconselhado por alguns, com a finalidade de diminuir as dores do tipo *pillar pain*<sup>46</sup> e proporcionar uma melhoria da cicatrização do RF. Por outro lado, a imobilização pode favorecer as aderências epineurais pós-operatórias. A superioridade dessa imobilização foi demonstrada por Finsen et al.<sup>47</sup> e Bury et al.<sup>48</sup> contrariamente a Chaise.<sup>49</sup>

### Resultados da cirurgia do túnel do carpo

#### Evolução favorável

Na grande maioria dos casos, a evolução é favorável, com o desaparecimento da parestesia no pós-operatório (fase precoce de Lundborg). No caso de alteração da bainha de mielina (fase intermediária), parestesia intermitente pode persistir por alguns dias. Se houver um déficit pré-operatório (fase avançada), a sensibilidade discriminativa é recuperada em algumas semanas a alguns meses. A depender da gravidade, a disestesia poderá persistir durante todo o tempo de recuperação. Ao contrário, a recuperação motora e da atrofia é aleatória e, em princípio, não observada no paciente idoso. Durante a cicatrização do RF, a dor e o edema na área que foi seccionada regredem em quatro a oito semanas e a recuperação da força leva de dois a três meses.

A licença de trabalho varia de acordo como tipo de atividade e o setor profissional. Em 2001, Chaise et al.<sup>40</sup> avaliaram o afastamento do trabalho após a cirurgia do túnel do carpo em duas vias de abordagem, sem endoscopia e com imobilização pós-operatória por 21 dias. Para os desempregados, a média é de 17 dias de afastamento; para os do setor privado, 35; e para os funcionários públicos, 56. Trabalhadores manuais têm licença média do trabalho de 29 dias para os não assalariados, de 42 para o setor privado e 63 para o setor público.

#### Fatores prognósticos

Em uma análise da literatura, Turner et al.<sup>50</sup> verificaram que os piores resultados são observados em casos de:

- Diabetes mellitus com polineuropatia, condição geral prejudicada;
- Uso de álcool e tabaco;
- Normalidade de ENMG pré-operatório;
- Doença ocupacional;
- Amiotrofia tenariana;
- Síndrome de compressão nervosa múltipla.

#### Comparação de cirurgia a céu aberto, *miniopen* e cirurgia endoscópica

Tanto as técnicas abertas quanto endoscópica são amplamente usadas. O aumento de volume do túnel do carpo é observado independentemente da técnica de secção do RF. Após a cirurgia a céu aberto, um aumento de volume de  $24,2 \pm 11,6\%$  foi observado com um deslocamento palmar do conteúdo de  $3,5 \pm 1,9$  mm.<sup>51</sup> Após a cirurgia endoscópica, o aumento da área da secção foi estimado em  $33 \pm 15\%$ .<sup>52</sup>

Segurança, eficácia, morbidade, custo e tempo para retornar às atividades pré-operatórias foram comparados. A curva

de aprendizagem é mais longa para a cirurgia endoscópica. Além de um ano de pós-operatório, nenhuma diferença foi observada entre as duas técnicas.<sup>53</sup> Ao contrário, um certo número de estudos demonstrou que a cirurgia endoscópica permite uma recuperação funcional mais precoce, especialmente nos primeiros três meses.<sup>31,54-57</sup> Dor no local da cirurgia foi menos observada após endoscopia de Atroshi.<sup>58,59</sup> Oito estudos de 14 mostraram um retorno mais rápido ao trabalho após endoscopia, com uma diferença de entre seis e 25 dias.<sup>60</sup> Isso, contudo, continua a ser controverso, com estudos que mostram superioridade de uma ou outra técnica.<sup>61</sup>

Para comparação endoscopia vs *miniopen*, existem poucos estudos com resultados ou idênticos ou a favor de cirurgia endoscópica em relação à dor pós-operatória.<sup>60</sup> Para Wong et al.,<sup>62</sup> a técnica de Lee e Strickland<sup>42</sup> parece dar menos dor pós-operatória do que a técnica endoscópica de Chow.

Na comparação da cirurgia convencional com a *miniopen*, os resultados são pouco conclusivos, com algumas vantagens, em curto prazo, em favor da *miniopen*.<sup>60</sup> Entretanto, o risco de secção incompleta do RF é aumentado na *miniopen*.<sup>63</sup>

A escolha da cirurgia a céu aberto, *miniopen* ou endoscopia depende das escolhas e dos hábitos do cirurgião,<sup>64</sup> da informação do paciente, do tipo de SCC, da sua etiologia e da disponibilidade do equipamento.

### Complicações do tratamento cirúrgico da SCC

Devemos distinguir complicações menores de complicações graves.

#### Complicações menores

##### Dor neurogênica cicatricial

Quatro ramos nervosos envolvidos na inervação da palma da mão no nível das eminências tenar e hipotenar são considerados em risco na incisão do túnel do carpo.<sup>65</sup> Alguns de seus ramos podem atravessar a linha que passa pela borda radial do quarto dedo. Esses ramos podem ser lesados pela incisão e resultar em dores cicatriciais tipo síndrome neuromatosa.

- O ramo cutâneo palmar do nervo mediano;
- O ramo cutâneo palmar do nervo ulnar, que emerge a inconstantes 4,6 cm a montante do pisiforme;
- O nervo de Henlé, *nervi vasorum* da artéria ulnar, que participa da inervação da eminência hipotenar em 40% dos casos;
- Os ramos transversais palmares do nervo ulnar originados na loja de Guyon e que inervam a pele na eminência hipotenar e a palma da mão no território do ramo cutâneo palmar do nervo ulnar e do nervo de Henlé.

Essas dores não são normalmente observadas após a cirurgia endoscópica. Mesmo pela incisão clássica do túnel do carpo recomendada no prolongamento da borda radial do quarto dedo, não há zona de segurança absoluta, dada a sobreposição dos territórios de inervação proximal.<sup>65,66</sup> Ozcanli justifica a *miniopen* com incisão na parte distal do RF entre o arco palmar superficial e a parte distal do território do ramo cutâneo palmar do nervo mediano, que

apresenta menos risco de lesões nas ramificações nervosas superficiais.<sup>67</sup> No entanto, não foi demonstrado que a via de abertura *miniopen* na parte distal do RF é livre desse tipo de complicação.<sup>36</sup>

### Pillar pain ou dor na borda ulnar<sup>46</sup>

As dores pós-operatórias no nível da eminência hipotenar e por analogia ao nível da eminência tenar são a regra na fase inicial. Há concomitantemente edema em relação ao RF. A persistência clínica sob uma forma problemática de recuperação da atividade com perda de força é felizmente menos frequente (1% a 36% dos casos)<sup>46,68</sup> e pode ser observada independentemente do tipo de cirurgia.<sup>36,68</sup> A dor é relacionada às inserções dos músculos tenar e hipotenar das bordas do RF aproximadamente ao nível da articulação piso-triquetral, mesmo com atividades manuais mínimas. A resolução do edema relativo à secção do RF é normalmente concomitante à melhoria da *pillar pain*. Não tem sido demonstrado que a imobilização pós-operatória previna essa complicação.<sup>47,48</sup> O tratamento compreende nova imobilização, redução das atividades e tratamento sintomático com infiltração de corticoide.

#### Algoneurodistrofia

Menos comum por causa dos avanços nas técnicas anestésicas e analgésicas. A dor pós-operatória é um fator gerador importante. As formas mais graves podem ser associadas à contusão ou à compressão aguda do nervo mediano transoperatório.

#### Instabilidade dos tendões flexores ulnares por meio da secção do RF

É marcada por uma forte dor na borda ulnar do túnel do carpo, que retorna para o antebraço no trajeto do flexor ulnar dos dedos. A secção do RF que deixa um retalho sobre o hâmuldo do hamato reduz a frequência. A persistência é rara. É excepcionalmente observada após a cirurgia endoscópica por causa do tamanho do endoscópio e deixa uma borda do RF no lado ulnar. Uma reconstrução do RF permite teoricamente evitar o processo.

### Complicações mais graves

Essas complicações são raras, mas graves. Ainda mais que essa cirurgia é, na mente da população atual, associada a resultados muito satisfatórios. Em uma revisão da literatura de 1966 a 2001 para a cirurgia a céu aberto e de 1989 a 2001 para a endoscópica, Benson et al.<sup>69</sup> encontraram 0,49% de complicações graves para a cirurgia aberta e 0,19% para a endoscópica. Deve insistir-se na prevenção, especialmente na cirurgia endoscópica ou *miniopen*.

**Nervosas:** neuropraxia transitória (1,45% após endoscopia e 0,5% após cirurgia a céu aberto), a secção parcial ou completa dos nervos medianos ou ulnar (0,14% para endoscopia e 0,11% na aberta) ou seus ramos (0,03% na endoscopia e 0,39% na aberta).<sup>69</sup> Citamos particularmente as lesões do nervo digital palmar comum do terceiro espaço e do ramo comunicante entre nervo digital palmar comum dos terceiro e quarto espaços, que podem ser lesados na

cirurgia endoscópica em duas vias de incisão ou *minio-pen*. O ramo anastomosado situa-se entre 2,3 e 10 mm da borda distal do RF.<sup>70</sup> Em caso de secção do nervo parcial ou total, o resultado do tratamento cirúrgico, que deve ser precoce, é incompleto, com algumas dores residuais severas e definitivas.

#### *Lesão da arcada vascular superficial*

É relatada em 0,02% dos casos.<sup>69</sup> A arcada vascular superficial é próxima da borda distal do RF. Ambos os métodos permitem identificar sua projeção cutânea.

- Linha cardinal de Kaplan: descrita por Kaplan em 1953, a partir do ponto mais profundo da primeira comissura, dirige-se para o lado ulnar da mão paralelamente à prega palmar proximal. O arco palmar superficial se situa no mínimo a 7 mm da linha de Kaplan no eixo da borda radial do quarto dedo.<sup>71</sup> O ponto de penetração muscular do ramo tenar se situa entre 0,1 e 1,5 cm proximal ao longo da projeção da borda radial terceiro dedo.
- Marcas de Cobb: permitem melhor localizar o hâmulos do hamato,<sup>72</sup> uma vez que não dependem de eventual rigidez trapeziometacarpal. O hâmulos está no ponto de interseção de duas linhas: uma do pisiforme à prega palmar proximal em relação ao eixo do index e outra que une o meio da base do quarto dedo e a união do terço médio – terço medial da dobra de flexão do punho. A arcada palmar superficial é 2,7 cm em média (1,8 a 4,5 cm) distal do hâmulos.

Secção dos tendões flexores dos dedos.

Tem sido relatada após a cirurgia endoscópica (0,008%).<sup>69</sup>

#### **Informação aos pacientes**

É o cirurgião que deve provar que realmente informou seu paciente. Uma informação pré-operatória é legalmente indispensável, mesmo se é mal retida pelo paciente.<sup>73</sup> Pode ser oral, mas é difícil de comprovar. A melhor forma é oral e escrita com formulário de informação e consentimento com as complicações, mesmo que excepcionais. Um resumo dos elementos-chave inclusos foi proposto por Goubier et al.<sup>74</sup> Em 2000, Julliard<sup>75</sup> observou que quase três quartos dos processos foram consecutivos e um quarto dos procedimentos foi mal justificado por falhas técnicas: secção do nervo, infecção, reintervenção inútil etc.

#### **Indicação terapêutica na SCC**

##### *SCC aguda*

*Pós-traumática:* essencialmente depois de fratura do rádio distal ou luxação perilunar do carpo. Devemos distinguir uma compressão que se agrava progressivamente de uma contusão com sintomas emblemáticos e pouco edema, que não é, em princípio, de tratamento cirúrgico. Em caso de compressão sem sinal deficitário, a redução urgente do deslocamento muitas vezes é o suficiente para regressão dos sintomas e da compressão. Em caso de forma deficitária ou edema importante, o tratamento cirúrgico urgente é necessário. Há espaço para cirurgia a céu aberto.

##### **Não traumática: o tratamento cirúrgico urgente é necessário.**

##### *SCC subaguda ou crônica*

O tratamento não cirúrgico é indicado de primeira intenção em formas precoces. Em formas intermediárias, com acroparestesias noturnas e diurnas, sua eficácia será reduzida e o risco evolutivo para uma forma deficitária é importante. Tratamento médico primário ou tratamento cirúrgico conjunto podem ser propostos em função do contexto.

Em formas resistentes ao tratamento conservador e formas avançadas deficitárias, o tratamento recomendado é cirúrgico. As contraindicações à cirurgia endoscópica compreendem:<sup>76</sup>

- Forma motora isolada;
- Túnel do carpo aguda;
- Patologia sinovial hipertrófica que necessita de uma sinovectomia extensa, lesão tumoral intracanalicular;
- Má visibilidade;
- Cirurgia de revisão;
- Forma deficitária em caso de punho pequeno (risco de hipertensão pré-operatória).

##### **Persistência de sintomas, recidiva ou novos sintomas**

Em uma análise recente das causas de cirurgia de reintervenção em 200 casos operados durante de 26 meses, Stutz et al.<sup>77</sup> encontraram em 54% uma secção incompleta do retináculo dos flexores, em 32% uma fibrose perineural (aderência à cicatriz anterior em 23% e fibrose circunferencial em 9%) e em 6% uma lesão iatrogênica do nervo.

Na ausência de uma causa proximal, três quadros clínicos podem justificar uma reintervenção após cirurgia SCC, cuja frequência varia, de acordo com os autores, de 0,3% a 12%.<sup>78</sup>

*Persistência dos sintomas:* é a complicação mais comum após a cirurgia da SCC, principalmente por causa de uma secção incompleta do retináculo dos flexores, mais frequentemente na porção distal. Para De Smet,<sup>79</sup> a secção incompleta do RF a esse nível é responsável pela persistência do teste de Phalen positivo no período pós-operatório imediato, a ausência de intervalo livre, a persistência dos sintomas e testes de provocação positivos. Anomalias ENMG podem persistir apesar de uma liberação efetiva, mas normalização ENMG elimina uma persistência de compressão. Uma cirurgia de reintervenção a céu aberto é justificada em princípio.

*Recidiva dos sintomas:* depois de um intervalo livre de vários meses (arbitrariamente de três), os sintomas podem reaparecer no momento de um traumatismo (fratura do punho ou de ambos os ossos do antebraço), de uma crise inflamatória (tenossinovite dos flexores), após cicatrização e reconstrução do RF ou depois do aprisionamento progressivo do nervo mediano em uma cicatriz fibrosa perineural, responsável por uma síndrome de aderências ou “neuropatia de tração” de Hunter.<sup>80</sup> É somente essa última etiologia que Wulle<sup>81</sup> considera como uma “recidiva real”. Além da recorrência dos sintomas, um exame clínico positivo pode sugerir uma síndrome de aderências epineural. A ENMG pode ser alterada novamente. Procedimentos associados com uma nova liberação do nervo para restaurar os planos de deslizamento entre o nervo mediano e sua área são muitas vezes

necessários, como, por exemplo, retalho sinovial,<sup>81</sup> retalho de gordura hipotenar,<sup>73</sup> retalho pediculado,<sup>82</sup> biomateriais<sup>33</sup> ou material para prevenir as aderências.<sup>78</sup>

*Aparecimento de novos sintomas:* são principalmente secundários a lesões iatrogênicas que ocorreram no curso da liberação do túnel do carpo. Elas podem ser nervosas (tronco do nervo mediano, ramo tenar, nervos digitais palmares, ramo cutâneo palmar) ou tendinosas. Podem ocorrer isoladamente ou em associação com um dos dois quadros clínicos anteriores. A reparação nervosa dos ramos terminais tem como objetivo a recuperação da sensibilidade e a diminuição das dores neurogênicas. Em caso de neuroma do ramo cutâneo palmar, uma dessensibilização é indicada e em caso de falha, seu enclausuramento. A reparação do ramo tenar será indicada por alteração funcional, o potencial de regeneração e o local lesionado.

### Considerações finais

O conhecimento sobre a clínica dos sintomas é decisivo para a realização do tratamento mais adequado, principalmente nos casos de estabelecer urgência ou não da cirurgia e tratamento pós-operatório. Além disso, alguns tratamentos clínicos, como a injeção de corticoide, quando apresentam repostas positivas, podem determinar o prognóstico para o tratamento cirúrgico e confirmar, assim, a possibilidade de associação de tratamentos para um melhor resultado no paciente tendo em vista suas comorbidades. Entretanto, muitos procedimentos podem acarretar complicações; entre as menores, a dor neurogênica cicatricial e a *pillar pain* são as mais comuns; já as maiores, apesar de mais graves, são felizmente mais raras. Assim, a decisão de como proceder após o diagnóstico é responsabilidade tanto do médico, ao definir as melhores opções de tratamento, como do paciente, que deve estar ciente de todas as complicações possíveis do tratamento escolhido.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### REFERÊNCIAS

- Amadio PC. The first carpal tunnel release? *J Hand Surg Br.* 1995;20(1):40-1.
- O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;2003(1):CD003219.
- Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE, Bertolini C, Tonali P, Maggi L, et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehabil.* 2007;(21):299-314.
- Dreano T, Albert JD, Marin F, Sauleau P. Syndrome du canal carpien *Encyclopédie Médico-Chirurgicale – Appareil locomoteur:* Paris: Elsevier Masson SAS; 2011.
- Dubert T, Racasan O. A reliable technique for avoiding the median nerve during carpal tunnel injections. *Joint Bone Spine.* 2006;(73):77-9.
- Sevim S, Dogu O, Camdeviren H, Kaleagasi H, Aral M, Arslan E, et al. Long-term effectiveness of steroid injections and splinting in mild and moderate carpal tunnel syndrome. *Neurol Sci.* 2004;(25):48-52.
- Marshall S, Tardif G, Ashworth N. Local corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(2):CD540015.
- Edgell SE, McCabe SJ, Breidenbach WC, LaJoie AS, Abell TD. Predicting the outcome of carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2003;(28):255-61.
- Agarwal V, Singh R, Sachdev A, Wiclawff, Shekhar S, Goel D. A prospective study of the long-term efficacy of local methyl prednisolone acetate injection in the management of mild carpal tunnel syndrome. *Rheumatology (Oxford).* 2005;(44):647-50.
- Gelberman RH, Aronson D, Weisman MH. Carpal-tunnel syndrome. Results of a prospective trial of steroid injection and splinting. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;(62):1181-4.
- Gelberman RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, Lundborg GN, Akeson WH. The carpal tunnel syndrome. A study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(3):380-3.
- Weiss ND, Gordon L, Bloom T, So Y, Rempel DM. Position of the wrist associated with the lowest carpal-tunnel pressure: implications for splint design. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(7):9.
- Page MJ, Massy-Westropp N, O'Connor D, Pitt V. Splinting for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(7):CD030100.
- Stutzmann S, Buch-Jaeger N, Foucher G. Syndrome du canal carpien. Résultats du traitement conservateur par orthèse de repos nocturne sur mesure. *Main.* 1998;(3):203-10.
- O'Connor D, Page MJ, Marshall SC, Massy-Westropp N. Ergonomic positioning or equipment for treating carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(1):CD000096.
- Remérand F, Caillaud J, Laulan J, Palud M, Baud A, Couvret C, et al. Tolerance and efficacy of peripheral nerve blocks for carpal tunnel release. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2012;31(1):34-40.
- Altissimi M, Mancini GB. Surgical release of the median nerve under local anaesthesia for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br.* 1988;(13):395-6.
- Patil S, Ramakrishnan M, Stothard J. Local anaesthesia for carpal tunnel decompression: a comparison of two techniques. *J Hand Surg Br.* 2006;(31):683-6.
- Delaunay L, Chelly JE. Blocks at the wrist provide effective anesthesia for carpal tunnel release. *Can J Anaesth.* 2001;48(7):656-60.
- Roure P, Masquelet AC. Etude anatomique du coussin graisseux sus-retinaculaire: application à l'abord chirurgical du canal carpien. *Chir Main.* 2001;(20):287-93.
- Siegmeth AW, Hopkinson-Woolley JA. Standard open decompression in carpal tunnel syndrome compared with a modified open technique preserving the superficial skin nerves: a prospective randomized study. *J Hand Surg Am.* 2006;(31):1483-9.
- Blair WF, Goetz DD, Ross MA, Steyers CM, Chang P. Carpal tunnel release with and without epineurotomy: a comparative prospective trial. *J Hand Surg Am.* 1996;(21):655-61.
- Borisch N, Haussmann P. Neurophysiological recovery after open carpal tunnel decompression: comparison of simple decompression and decompression with epineurotomy. *J Hand Surg Br.* 2003;(28):450-4.
- Foulkes GD, Atkinson RE, Beuchel C, Doyle JR, Singer DI. Outcome following epineurotomy in carpal tunnel syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Am.* 1994;19(4):539-47.
- Mackinnon SE, McCabe S, Murray JF, Szalai JP, Kelly L, Novak C, et al. Internal neurolysis fails to improve the results of

- primary carpal tunnel decompression. *J Hand Surg Am.* 1991;16(2):211-8.
26. Gelberman RH, Pfeiffer GB, Galbraith RT, Szabo RM, Rydevik B, Dimick M. Results of treatment of severe carpal-tunnel syndrome without internal neurolysis of the median nerve. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(6):896-903.
  27. Silver MA, Gelberman RH, Gellman H, Rhoades CE. Carpal tunnel syndrome: associated abnormalities in ulnar nerve function and the effect of carpal tunnel release on these abnormalities. *J Hand Surg Am.* 1985;10(5):710-3.
  28. Ablove RH, Moy OJ, Peimer CA, Wheeler DR, Diao E. Pressure changes in Guyon's canal after carpal tunnel release. *J Hand Surg Br.* 1996;21(5):664-5.
  29. Savormin C, Boabighi A, Tchenio P, Raimbeau G, Fouque P, Aparé T, et al. Faut-il reconstruire le retinaculum des flechisseurs (retinaculum flexorum) dans le canal carpien? *Chir Main.* 2010;29(6):343-51.
  30. Jakab E, Ganos D, Cook FW. Transverse carpal ligament reconstruction in surgery for carpal tunnel syndrome: a new technique. *J Hand Surg Am.* 1991;16(2):202-6.
  31. Foucher G, Van Overstraeten L, Braga Da Silva J, Nolens N. Changes in grip strength in a randomized study of carpal tunnel release by three different techniques. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 1996;6:185-9.
  32. Dias JJ, Bhowal B, Wildin CJ, Thompson JR. Carpal tunnel decompression. Is lengthening of the flexor retinaculum better than simple division? *J Hand Surg Br.* 2004;29(3):271-6.
  33. Duché R, Trabelsi A. The Canaletto(R) implant for reconstructing transverse carpal ligament in carpal tunnel surgery. Surgical technique and cohort prospective study about 400 Canaletto cases versus 400 cases with open carpal tunnel surgery. *Chir Main.* 2010;29(6):352-9.
  34. Foucher G, Malizos C, Sammut D, Braun FM, Michon J. Primary palmaris longus transfer as an opponensplasty in carpal tunnel release. A series of 73 cases. *J Hand Surg Br.* 1991;16:56-60.
  35. Littler JW, Li CS. Primary restoration of thumb opposition with median nerve decompression. *Plast Reconstr Surg.* 1967;39(1):74-5.
  36. Klein RD, Kotsis SV, Chung KC. Open carpal tunnel release using a 1-centimeter incision: technique and outcomes for 104 patients. *Plast Reconstr Surg.* 2003;111(5):1616-22.
  37. Bromley GS. Minimal-incision open carpal tunnel decompression. *J Hand Surg Am.* 1994;19(1):119-20.
  38. Paine KW, Polyzoidis KS. Carpal tunnel syndrome. Decompression using the Paine retinaculotomy. *J Neurosurg.* 1983;59(6):1031-6.
  39. Durandeau A. Syndrome du canal carpien. Conférences d'enseignement de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique 2008. Paris: Elsevier Masson; 2008. p. 145-60.
  40. Chaise F, Bellemere P, Friol JP, Gaisne E, Poirier P, et al. Interruption professionnelle et chirurgie des syndromes du canal carpien. Resultats d'une serie prospective de 233 patients. *Chir Main.* 2001;20(2):117-21.
  41. Beckenbaugh RD. Carpal tunnel syndrome. In: Cooney WP, editor. *The wrist.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 1105-36.
  42. Lee WP, Strickland JW. Safe carpal tunnel release via a limited palmar incision. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101(2):418-24.
  43. Okutsu I, Ninomiya S, Takatori Y, Ugawa Y. Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy.* 1989;5:11-8.
  44. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament: a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy.* 1989;5(1):19-24.
  45. Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg Am.* 1992;17(6):987-95.
  46. Seradge H, Seradge E. Pseudo-triquetral pain syndrome after carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 1989;14(5):858-62.
  47. Finsen V, Andersen K, Russwurm H. No advantage from splinting the wrist after open carpal tunnel release. A randomized study of 82 wrists. *Acta Orthop Scand.* 1999;70(3):288-92.
  48. Bury TF, Akelman E, Weiss AP. Prospective, randomized trial of splinting after carpal tunnel release. *Ann Plast Surg.* 1995;35(1):19-22.
  49. Chaise F. Mobilisation active immédiate ou immobilisation post-opératoire rigide du poignet dans les syndromes du canal carpien. Analyse comparative sur une série de 50 patients. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1990;57(5):435-9.
  50. Turner A, Kimble F, Gulyas K, Ball J. Can the outcome of open carpal tunnel release be predicted?: a review of the literature. *ANZ J Surg.* 2010;80(1):50-4.
  51. Richman JA, Gelberman RH, Rydevik BL, Hajek PC, Braun RM, Gyls-Morin VM, et al. Carpal tunnel syndrome: morphologic changes after release of the transverse carpal ligament. *J Hand Surg Am.* 1989;14(5):852-7.
  52. Kato T, Kuroshima N, Okutsu I, Ninomiya S. Effects of endoscopic release of the transverse carpal ligament on carpal canal volume. *J Hand Surg Am.* 1994;19(3):416-9.
  53. Atroshi I, Hofer M, Larsson GU, Ornstein E, Johnsson R, Ranstam J. Open compared with 2-portal endoscopic carpal tunnel release: a 5-year follow-up of a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 2009;34(2):266-72.
  54. Trumble TE, Diao E, Abrams RA, Gilbert-Anderson MM. Single-portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(7):1107-15.
  55. Abrams R. Endoscopic versus open carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2009;34(3):535-9.
  56. Dumontier C, Sokolow C, Leclercq C, Chauvin P. Early results of conventional versus two-portal endoscopic carpal tunnel release. A prospective study. *J Hand Surg Br.* 1995;20(5):658-62.
  57. Macdermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ. Endoscopic versus open carpal tunnel release: a randomized trial. *J Hand Surg Am.* 2003;28(3):475-80.
  58. Atroshi I, Larsson GU, Ornstein E, Hofer M, Johnsson R, Ranstam J. Outcomes of endoscopic surgery compared with open surgery for carpal tunnel syndrome among employed patients: randomised controlled trial. *BMJ.* 2006;332(7556):1473.
  59. Kang HJ, Koh IH, Lee TJ, Choi YR. Endoscopic carpal tunnel release is preferred over mini-open despite similar outcome: a randomized trial. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(5):1548-54.
  60. Scholten RJ, Mink van der Molen A, Uitdehaag BM, Bouter LM, de Vet HC. Surgical treatment options for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD003905.
  61. Ferdinand RD, MacLean JG. Endoscopic versus open carpal tunnel release in bilateral carpal tunnel syndrome. A prospective, randomised, blinded assessment. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(3):375-9.
  62. Wong KC, Hung LK, Ho PC, Wong JM. Carpal tunnel release. A prospective, randomised study of endoscopic versus limited-open methods. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(6):863-8.
  63. Cellocchio P, Rossi C, Bizzarri F, Patrizio L, Costanzo G. Mini-open blind procedure versus limited open technique for carpal tunnel release: a 30-month follow-up study. *J Hand Surg Am.* 2005;30(3):493-9.
  64. Moreel P, Dumontier C. Chirurgie des syndromes canaux du poignet. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale – Techniques chirurgicales – Orthopédie-Traumatologie Paris: Elsevier Masson SAS.* 2007:44-362.



65. Doyle JR, Botte MJ. Surgical anatomy of the hand and upper extremity. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
66. Martin CH, Seiler JG 3rd, Lesesne JS. The cutaneous innervation of the palm: an anatomic study of the ulnar and median nerves. *J Hand Surg Am.* 1996;21(4):634-8.
67. Ozcanli H, Coskun NK, Cengiz M, Oguz N, Sindel M. Definition of a safe-zone in open carpal tunnel surgery: a cadaver study. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(3):203-6.
68. Brooks JJ, Schiller JR, Allen SD, Akelman E. Biomechanical and anatomical consequences of carpal tunnel release. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(8):685-93.
69. Benson LS, Bare AA, Nagle DJ, Harder VS, Williams CS, Visotsky JL. Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. *Arthroscopy.* 2006;22(9):919-24, 24 e1-2.
70. Olave E, Del Sol M, Gabriellp C, Mandiola E, Rodrigues CF. Biometric study of the relationships between palmar neurovascular structures, the flexor retinaculum and the distal wrist crease. *J Anat.* 2001;198 Pt 6:737-41.
71. Panchal AP, Trzeciak MA. The Clinical Application of Kaplan's Cardinal Line as a Surface Marker for the Superficial Palmar Arch. *Hand (NY).* 2009;5(2):155-9.
72. Cobb TK, Knudson GA, Cooney WP. The use of topographical landmarks to improve the outcome of Argee endoscopic carpal tunnel release. *Arthroscopy.* 1995;11(2):165-72.
73. Strickland JW, Idler RS, Lourie GM, Plancher KD. The hypothenar fat pad flap for management of recalcitrant carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 1996;21(5):840-8.
74. Goubier JN, Teboul F, Dubert T. Syndrome du canal carpien: information et consentement éclairé. *Chir Main.* 2006;25(6):286-92.
75. Julliard FA. La chirurgie du canal carpien vue par un expert. *Chir Main.* 2000;19(5):257-62.
76. Foucher G, Buch N, Stutzmann S, Erhard L. Le traitement médical et chirurgical du syndrome du canal carpien. *La lettre du Rhumatologue.* 1999;21:6.
77. Stutz N, Gohritz A, van Schoonhoven J, Lanz U. Revision surgery after carpal tunnel release - Analysis of the pathology in 200 cases during a 2 year period. *J Hand Surg Br.* 2006;31(2):68-71.
78. Raimbeau G. Récidives de syndrome du tunnel carpien. *Chir Main.* 2008;27(4):134-45.
79. De Smet L. Recurrent carpal tunnel syndrome. Clinical testing indicating incomplete section of the flexor retinaculum *J Hand Surg Br.* 1993;18(2):189.
80. Hunter JM. Recurrent carpal tunnel syndrome, epineural fibrous fixation, and traction neuropathy. *Hand Clin.* 1991;7(3):491-504.
81. Wulle C. The synovial flap as treatment of the recurrent carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1996;12(2):379-88.
82. Dahlin LB, Lekholm C, Kardum P, Holmberg J. Coverage of the median nerve with free and pedicled flaps for the treatment of recurrent severe carpal tunnel syndrome. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2002;36(3):172-6.