



## Artigo original

# Repercussões clínicas da anastomose de Martin-Gruber: estudo anatômico<sup>☆</sup>



Cristina Schmitt Cavalheiro<sup>a,\*</sup>, Mauro Razuk Filho<sup>a</sup>, Gabriel Pedro<sup>a</sup>,  
Maurício Ferreira Caetano<sup>b</sup>, Luiz Angelo Vieira<sup>a</sup> e Edie Benedito Caetano<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil

<sup>b</sup> Serviço de Cirurgia de Mão, Conjunto Hospitalar de Sorocaba, Sorocaba, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 4 de maio de 2015

Aceito em 11 de junho de 2015

On-line em 26 de outubro de 2015

Palavras-chave:

Anastomose  
arteriovenosa/anatomia  
e histologia  
Nervo mediano  
Nervo ulnar

### R E S U M O

**Objetivos:** Descrever anatomicamente a anastomose de Martin-Gruber e reconhecer suas repercussões clínicas.

**Método:** Foram dissecados 100 antebraços de 50 cadáveres adultos no laboratório de anatomia. A dissecação foi feita através uma incisão mediana em todo o antebraço e terço inferior do braço, dois retalhos incluindo a pele e subcutâneo foram rebatidos, para o lado radial e ulnar respectivamente.

**Resultados:** A comunicação nervosa entre os nervos medianos e ulnar no antebraço (anastomose de Martin-Gruber) foi registrada em 27 antebraços. Classificamos a anastomose em seis tipos. Tipo I: anastomose entre o nervo interósseo anterior e o nervo ulnar (nove membros); Tipo II: anastomose entre o nervo interósseo anterior e o nervo ulnar em dois pontos (dupla anastomose - dois membros); Tipo III: anastomose entre o mediano e o nervo ulnar (quatro membros); Tipo IV: anastomose entre ramos dos nervos mediano e ulnar destinada ao músculo flexor profundo os dedos, esses fascículos formam uma alça de convexidade distal (cinco membros); Tipo V: anastomose intramuscular (cinco membros); Tipo VI: anastomose entre ramo do nervo mediano para o músculo flexor superficial e nervo ulnar (dois membros).

**Conclusão:** O conhecimento das variações anatômicas em relação à inervação da mão tem importância relevante, principalmente quando se considera o exame físico, diagnóstico, prognóstico e tratamento cirúrgico. Se essas variações não forem valorizadas, erros e consequências serão inevitáveis.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Departamento de Cirurgia, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde, Campus Sorocaba, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [cristina.schmitt@hotmail.com](mailto:cristina.schmitt@hotmail.com) (C.S. Cavalheiro).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.06.003>

0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**Clinical repercussions of Martin-Gruber anastomosis: anatomical study**

## A B S T R A C T

**Keywords:**

Arteriovenous  
anastomosis/anatomy  
& histology  
Median nerve  
Ulnar nerve

**Objective:** The main objective of this study was to describe Martin-Gruber anastomosis anatomically and to recognize its clinical repercussions.

**Method:** 100 forearms of 50 adult cadavers were dissected in an anatomy laboratory. The dissection was performed by means of a midline incision along the entire forearm and the lower third of the upper arm. Two flaps including skin and subcutaneous tissue were folded back on the radial and ulnar sides, respectively.

**Results:** Nerve communication between the median and ulnar nerves in the forearm (Martin-Gruber anastomosis) was found in 27 forearms. The anastomosis was classified into six types: Type 1: anastomosis between the anterior interosseous nerve and the ulnar nerve (n = 9); Type 2: anastomosis between the anterior interosseous nerve and the ulnar nerve at two points (double anastomosis) (n = 2); Type 3: anastomosis between the median nerve and the ulnar nerve (n = 4); Type 4: anastomosis between branches of the median nerve and ulnar nerve heading towards the flexor digitorum profundus muscle of the fingers; these fascicles form a loop with distal convexity (n = 5); Type 5: intramuscular anastomosis (n = 5); and Type 6: anastomosis between a branch of the median nerve to the flexor digitorum superficialis muscle and the ulnar nerve (n = 2).

**Conclusion:** Knowledge of the anatomical variations relating to the innervation of the hand has great importance, especially with regard to physical examination, diagnosis, prognosis and surgical treatment. If these variations are not given due regard, errors and other consequences will be inevitable.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

**Introdução**

A anatomia do membro superior é extremamente complexa. Em adição à complexidade da conformação do plexo braquial e à existência de zonas anatômicas estratégicas, como o sulco epitrocleo-olecraniano (canal ulnar), canal do carpo e canal de Guyon, podemos encontrar ramificações nervosas anômalas, que podem formar anastomoses em locais peculiares que tem importância clínica e funcional.

O padrão de inervação mais aceito em relação aos músculos intrínsecos que atuam nos movimentos finos da mão é que o músculo abductor curto, oponente, a porção superficial do músculo flexor curto e o primeiro e segundo músculos lumbricais recebem inervação do nervo mediano. A porção profunda do músculo flexor curto, o músculo adutor do polegar, os músculos da região hipotenar, músculos interósseos dorsais e palmares e o quarto e quinto lumbricais são inervados pelo nervo ulnar. A grande multiplicidade de quadros clínicos observada nas lesões isoladas dos nervos mediano ou ulnar nos levou a investigar esse fato.

Clinicamente as variações da inervação desses pequenos músculos são muito importantes, no sentido de que mesmo com uma lesão completa do nervo mediano ou ulnar, alguns desses músculos podem ou não ser paralisados e isso pode levar à conclusão errônea de que o nervo não sofreu uma lesão completa.

Os trabalhos que consultamos mostraram muitas divergências, as quais se acentuavam, quando os autores usavam métodos diferentes de investigação, ou seja, por estudos eletro-neuromiográficos, bloqueio anestésico seletivo dos nervos

ou por disseções anatômicas. Os relatos clínicos e os estudos eletro-neuromiográficos sugerem que esses músculos podem receber dupla inervação do nervo mediano e ulnar. Highet,<sup>1</sup> ao analisar 45 pacientes com lesão completa do nervo mediano ou ulnar, em apenas cinco verificou paralisia total do músculo flexor curto do polegar. Forrest<sup>2</sup> chamou a atenção e referiu que a comunicação entre o nervo mediano e ulnar na mão pode ser mais frequente do que se imagina e os músculos situados nas proximidades dessa comunicação (anastomose nervosa) podem receber inervação desses dois nervos (dupla inervação).

Os relatos de casos clínicos sugerem com frequência a dupla inervação desses músculos. A comunicação nervosa (variações anatômicas) entre o nervo mediano e ulnar pode ocorrer no antebraço (anastomose de Martin-Gruber), entre o ramo motor tenar do nervo mediano e o ramo motor profundo do nervo ulnar na palma da mão (anastomose de Cannieu e Riché), entre os ramos sensitivos dos dois nervos também na palma da mão (anastomose de Berretini ou ramo comunicante sensitivo superficial). Dessa forma, a variedade de quadros clínicos observada nas lesões isoladas dos nervos mediano e ulnar não está de acordo com o padrão clássico de inervação desses músculos sugerido pelos tratados de anatomia. O melhor conhecimento das variações anatômicas de inervação desses músculos é de importância no diagnóstico das lesões nervosas.

A comunicação nervosa entre o nervo mediano e ulnar no antebraço, conhecida como anastomose de Martin Gruber, ocasiona a transferência de fascículos nervosos do nervo mediano para o nervo ulnar, causa alteração do padrão anatômico normal da inervação motora e sensitiva da mão. Foi



**Figura 1 – Incisão mediana na face volar em todo o antebraço.**

descrita pela primeira vez por Martin,<sup>3</sup> que considerou a possibilidade da comunicação entre esses dois nervos no antebraço. Cerca de 100 anos após, Gruber,<sup>4</sup> em 1870, dissecou 250 antebraços e encontrou em 38 deles a comunicação entre esses dois nervos.

A literatura demonstra que a incidência dessa comunicação nervosa é variável quando se comparam diferentes métodos de investigação, ou seja, por estudos eletroneuromiográficos, bloqueio anestésico seletivo dos nervos ou por disseções anatômicas. Para Sunderland<sup>5</sup> existem diversos fatores que dificultam a avaliação da função motora da mão, os principais são as variações anatômicas, ou também as falhas em avaliar o papel dos movimentos enganosos, porque permitem imitar e encobrir a perda dos movimentos originais. Se esses fatores não forem valorizados, erros no diagnóstico e na avaliação dos resultados serão inevitáveis.

## Métodos

Foram dissecados 100 antebraços de 50 cadáveres adultos pertencentes ao Laboratório de Anatomia, 46 eram do sexo masculino e quatro do feminino. A idade variava entre 28 e 77 anos, 27 eram brancos e 23 não brancos. Antebraços deformados por traumas, malformações e cicatrizes foram excluídos.

A dissecação foi feita através uma incisão mediana em todo o antebraço e terço inferior do braço, dois retalhos incluindo a pele e subcutâneo foram rebatidos para o lado radial e ulnar respectivamente, o mesmo foi feito em relação à fásia do antebraço, e se expôs dessa forma toda a musculatura (figs. 1 e 2).



**Figura 2 – Dois retalhos que incluíram a pele e o subcutâneo foram rebatidos e expuseram a fásia e depois a musculatura do antebraço.**

Foram dissecados todos os músculos do antebraço e analisadas sua inervação e a presença de comunicação nervosa entre os nervos do antebraço. Todas as variações anatômicas encontradas foram registradas, anotadas e fotografadas. Foi usada uma lupa da marca Keeler de 2,5X como meio de magnificação. Um segmento de 1 cm do ramo anastomótico foi removido e levado ao microscópio cirúrgico. Com o auxílio de pinças microcirúrgicas os fascículos foram separados, foi feita a contagem e foram fotografados. Em quatro membros registramos apenas um fascículo, em oito, dois, em nove, três, em quatro, quatro, em um, cinco em outro, sete.

Além da investigação da comunicação nervosa Martin Gruber, foram analisadas a relação do músculo de Gantzer com o nervo interósseo anterior e o nervo mediano e as variações anatômicas dos músculos do antebraço. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## Resultados

Registramos a presença da anastomose de Martin Gruber em 27 dos 100 antebraços dissecados. A bilateralidade foi observada em três cadáveres. Em 13 casos a comunicação nervosa ocorreu no antebraço esquerdo, em 14 no direito. Com referência à situação topográfica, a maioria das comunicações nervosas ocorreu no terço proximal do antebraço.

Em nove antebraços ocorreu a forma mais frequente da comunicação, os fascículos nervosos originavam-se do nervo interósseo anterior, em local variável, e dirigiam-se distalmente com grande variação da obliquidade, situavam-se posteriormente à artéria ulnar, apoiavam-se nos flexores profundos dos dedos e anteriormente a eles. Dirigiam-se ao nervo ulnar ao qual se unem nas proximidades da junção do terço proximal com o terço médio do antebraço. Todos se originavam distalmente à articulação do cotovelo. Consideramos essa como tipo I (fig. 3).

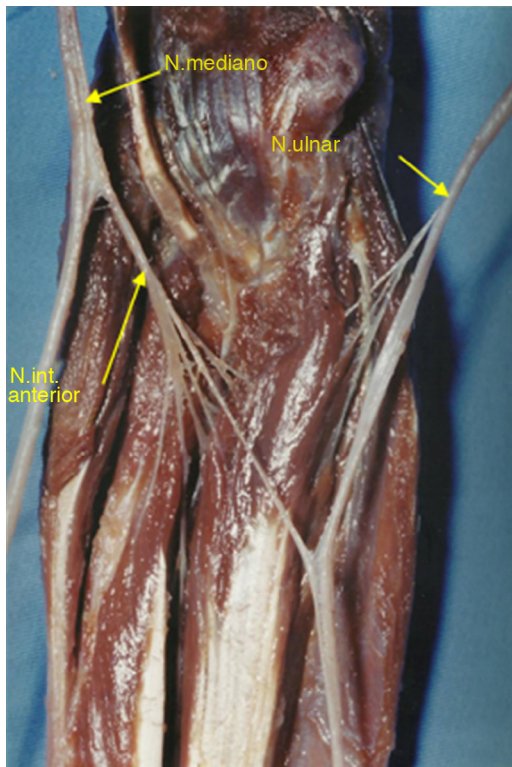
O tipo II foi registrado em dois membros. Os fascículos nervosos originavam-se do nervo interósseo anterior como no tipo I, com bifurcação de seus fascículos, que se comunicavam com o nervo ulnar em dois pontos diferentes (fig. 4).

O tipo III, registrado em quatro peças anatômicas, difere do tipo I apenas pelo fato de originar-se do nervo mediano, proximal à emergência do nervo interósseo anterior. Tem o mesmo trajeto do anterior, com obliquidade variável. Em três desses quatro casos a origem da comunicação nervosa era proximal à articulação do cotovelo (fig. 5).

No tipo IV, registrado em cinco antebraços, a comunicação ocorre entre fascículos nervosos, que se originam dos ramos do nervo mediano e ulnar destinados ao músculo flexor profundo dos dedos. Esses fascículos formam uma alça de convexidade distal. Os fascículos dessa comunicação dirigem-se à massa muscular dos flexores profundos dos dedos (fig. 6).

O tipo V, também observado em cinco antebraços, difere do anterior pelo fato de a comunicação dos fascículos oriundos do nervo mediano e ulnar ocorrer no interior da massa muscular dos flexores profundos dos dedos. Chamada comunicação de Martin Gruber, intramuscular (fig. 7).

No tipo VI, registrado em dois antebraços, os fascículos originavam-se do ramo do nervo mediano para o músculo



**Figura 3 – Tipo I. É a forma mais frequente da comunicação (nove membros), os fascículos nervosos se originavam do nervo interósseo anterior e dirigem-se ao nervo ulnar.**

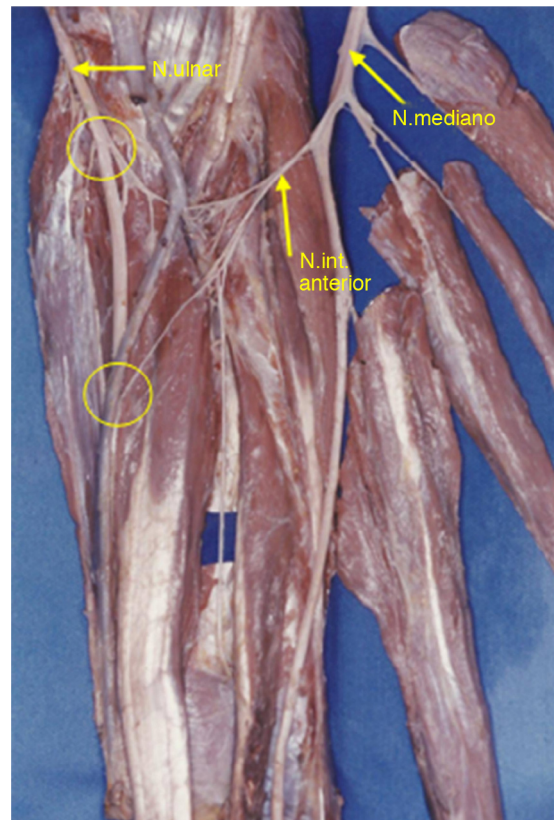
flexor superficial e dirigiam-se obliquamente e distalmente para se comunicar com o nervo ulnar (fig. 8).

Foram removidos segmentos de 0,5 cm a 1 cm do ramo anastomótico, foi feita a contagem do número de fascículos em microscópio cirúrgico, com aumento variável de 10 a 16 vezes. Com o auxílio de pinças microcirúrgicas, os fascículos do ramo anastomótico foram separados. Em quatro membros registramos apenas um fascículo, em oito, dois, em nove, três, em quatro, quatro, em um, cinco e em outro, sete (fig. 9).

## Discussão

A incidência da comunicação nervosa entre o nervo mediano e ulnar no antebraço é variável e se acentua quando se comparam os resultados obtidos por meio de estudos eletroneuromiográficos com os resultantes de disseções anatômicas. A tabela 1 mostra os autores, a natureza de estudo, o número de casos e o percentual de comunicação nervosa.

Citando por exemplo a inervação do músculo oponente do polegar pelo ulnar, não foi registrada por estudos anatômicos que conhecemos até os dias atuais. No entanto, por meio de estudos eletromiográficos, foi registrada por Sala<sup>6</sup> em 32% dos casos, por Forrest<sup>2</sup> em 20%, por Harness e Sequeles<sup>7</sup> em 77%, por Highet<sup>1</sup> em 20%, e por Rosen<sup>8</sup> em 16,7%. Quando comparamos os estudos de Sala<sup>6</sup> com Forrest,<sup>2</sup> os quais usaram exatamente a mesma técnica e chegaram a resultados

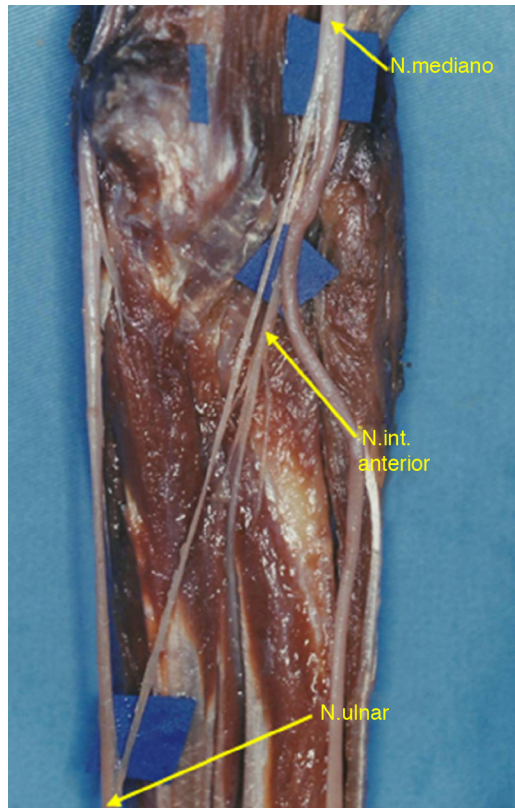


**Figura 4 – No Tipo II registrado em dois membros os fascículos nervosos se originavam do nervo interósseo anterior, com bifurcação, e se comunicavam com o nervo ulnar em dois pontos diferentes.**

completamente diferentes, Sala<sup>6</sup> 77% e Forrest<sup>2</sup> 20%, vemos que, segundo a opinião de Forrest,<sup>2</sup> esse fato ocorreu porque os autores colocaram eletrodos com profundidades diferentes e que a porcentagem mais alta de Sala<sup>6</sup> ocorreu porque esse colocou eletrodos em contato com as fibras musculares do músculo flexor curto. Esse fato demonstra que o estudo por meio da estimulação elétrica não é tão preciso como o feito por meio de disseções anatômicas.

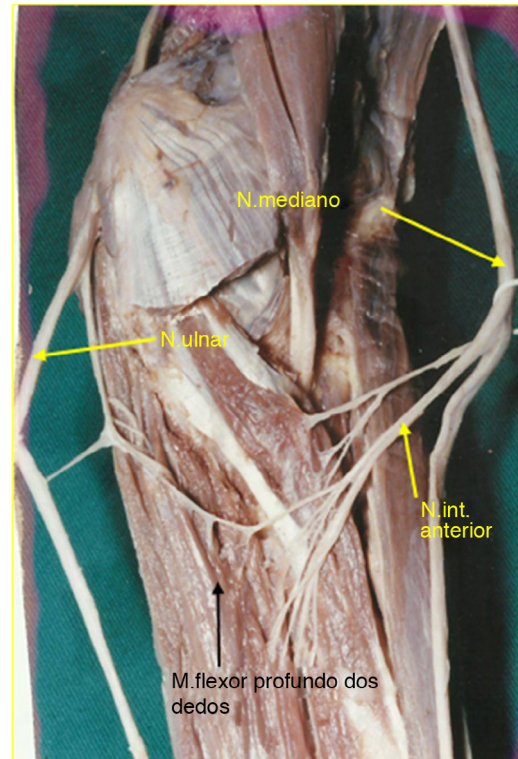
Thompson<sup>9</sup> foi quem primeiro descreveu uma classificação para a anastomose de Martin Gruber. Hirasawa,<sup>10</sup> o primeiro a relatar a anastomose de Martin Gruber intramuscular, Kimura et al.,<sup>11</sup> Srinivasan e Rhodes,<sup>12</sup> Ucida e Sugioka,<sup>13</sup> Nakashima,<sup>14</sup> Oh,<sup>15</sup> Shu et al.,<sup>16</sup> Rodriguez-Niedenfuhr et al.,<sup>17</sup> Lee et al.<sup>18</sup> também descreveram classificações para essa anastomose nervosa (tabela 2). Essas classificações mostram entre elas muito mais diferenças do que similaridades, o que dificulta a comparação. Thompson<sup>9</sup> relata que em duas das 406 peças dissecadas o ramo anastomótico originava-se do nervo mediano próximo ao nervo ulnar no terço distal do antebraço. Essa conformação anatômica não foi registrada na literatura até o presente. Provavelmente trata-se de uma variação anatômica extremamente rara, ou uma variação do grupo II de nossos achados em que a união com o nervo ulnar ocorria no terço distal do antebraço

A classificação idealizada por Srinivasan e Rhodes<sup>12</sup> é a que mais se aproxima de nossas observações. Discordamos



**Figura 5** – No Tipo III registrado em quatro membros os fascículos se originavam do nervo mediano, proximal à emergência do nervo interósseo anterior, e se dirigiam ao nervo ulnar.

apenas em dois pontos. O autor considera como tipo I as comunicações com origem na porção proximal do nervo interósseo anterior e como grupo II aquelas com origem na porção distal desse nervo. Observamos que a comunicação nervosa

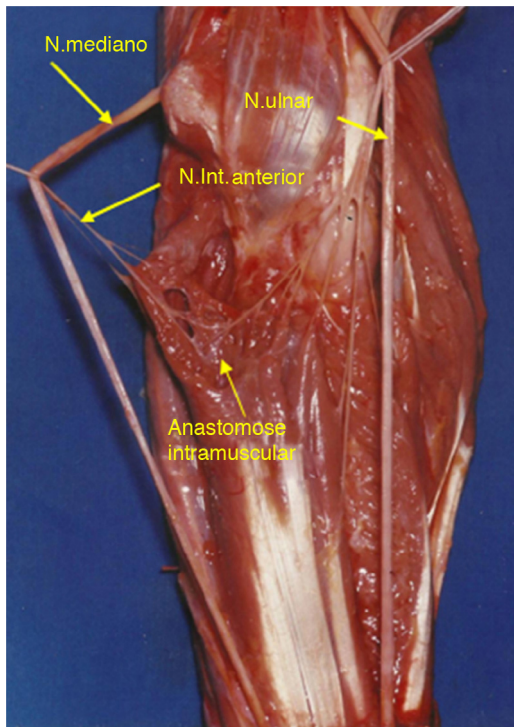


**Figura 6** – No grupo IV, registrado em cinco membros, a comunicação ocorre entre fascículos nervosos, destinados ao músculo flexor profundo dos dedos, que formam uma alça de convexidade distal.

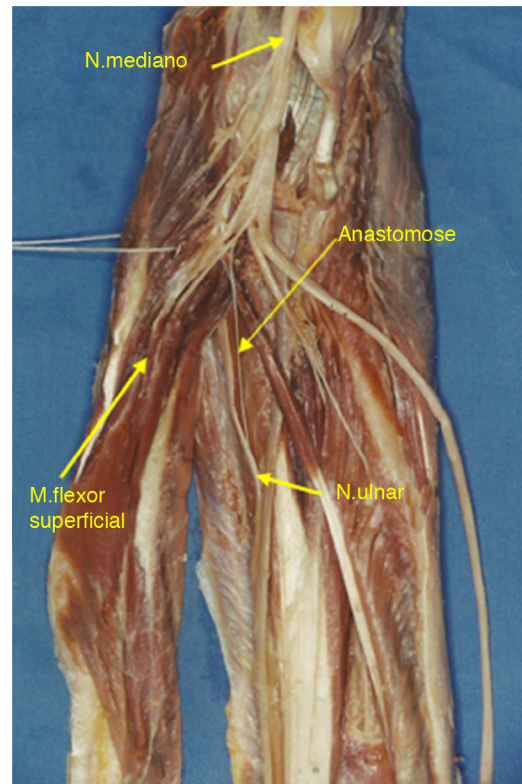
pode ter origem em níveis diferentes do nervo interósseo anterior, mas não vemos razão para considerá-las como grupos diferentes, pois se trata da origem no mesmo nervo e tem a mesma conformação. Outro ponto do qual discordamos é que os autores não descrevem a ocorrência da anastomose intramuscular.

**Tabela 1** – Sumário da literatura que envolve a incidência da anastomose entre o nervo mediano e ulnar (anastomose de Martin-Gruber) de acordo com os autores

Ano	Autores	Estudo	Casos estudados	Casos que apresentaram anastomose de Martin-Gruber (%)
1870	Gruber <sup>4</sup>	Anatômico	250	15,2
1893	Thomson <sup>9</sup>	Anatômico	406	15,5
1931	Hirasawa <sup>10</sup>	Anatômico	sem dados	10,5
1976	Kimura et al. <sup>11</sup>	Eletrofisiológico	328	17
1981	Srinivasan e Rhodes <sup>12</sup>	Anatômico, genético	200	15
1992	Uchida e Sugioka <sup>13</sup>	Eletrofisiológico	47 (síndrome cubital) 87 (normal)	17 16
1992	Amoiridis <sup>26</sup>	Eletrofisiológico	100	32
1993	Nakashima <sup>14</sup>	Anatômico	108	21,3
1999	Shu et al. <sup>16</sup>	Anatômico, histológico	72	23,6
2002	Rodriguez-Niedenfuhr et al. <sup>17</sup>	Anatômico	140	13,6
			236	13,1
2005	Lee et al. <sup>18</sup>	Anatomico, eletrofisiológico	102 (anatômico) 224 (eletrofisiológico)	39,2 23,2
2015	Nossos resultados	Anatômico	100	27



**Figura 7 – No Tipo V registrado em cinco membros a comunicação nervosa ocorria no interior da massa muscular dos flexores profundos dos dedos (anastomose intramuscular).**



**Figura 8 – No Tipo VI, registrado em dois membros, fascículos oriundos do ramo do nervo mediano para o músculo flexor superficial dirigem-se para se comunicar com o nervo ulnar.**

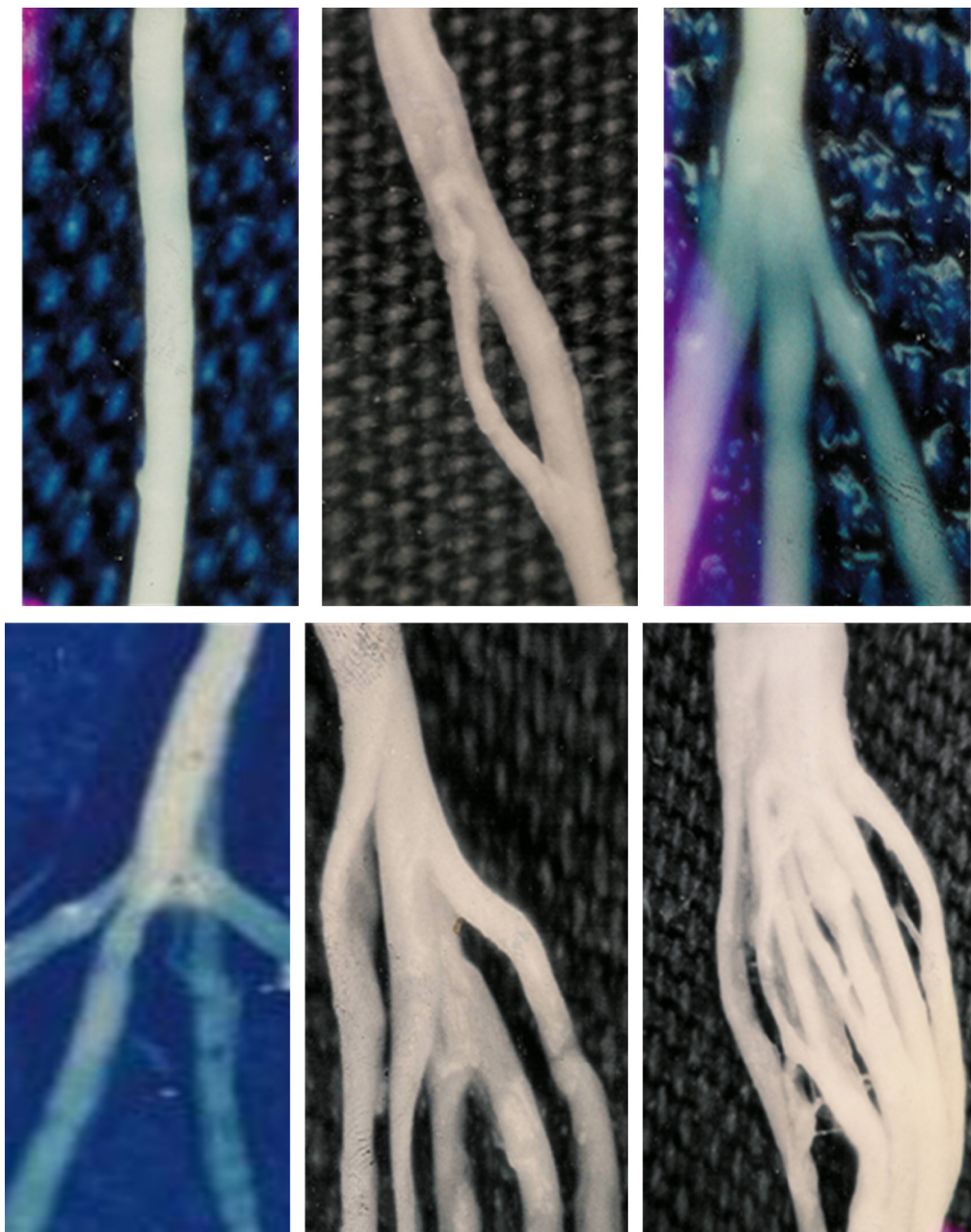
Ainda não é possível identificar a origem e o destino de cada fascículo nervoso, seja por meios eletrofisiológicos ou anatômicos. Os estudos anatômicos são baseados no aparente direcionamento dos fascículos de um nervo para outro. Concordando com a maioria dos autores,<sup>4,5,9,10,12,14-17</sup> podemos afirmar que em nenhum membro observamos a passagem de fascículos motores do nervo ulnar para o mediano. Registramos que as comunicações se direcionavam do nervo mediano para o ulnar. No entanto um nervo é constituído por fascículos motores (eferentes) e sensitivos (aferentes), é possível que os sensitivos (aferentes) se direcionem do nervo ulnar para o mediano. No grupo III é provável que na comunicação com origem no nervo mediano que é um nervo misto existam fascículos eferentes (motores) e aferentes (sensitivos). Nos demais membros a comunicação foi por meio de um nervo motor, (interósseo anterior nos tipos I, II, IV, V ou do ramo do nervo mediano para o músculo flexor superficial tipo VI. Nessa situação é improvável a existência de fascículos sensitivos.

Shafic et al.<sup>19</sup> relataram o caso de um paciente que apresentava todos os sintomas da síndrome do túnel do carpo, no entanto os testes provocativos, como sinal de Tinel e teste de Phalen, foram negativos. O paciente apresentava evidentes sinais da compressão do nervo ulnar no cotovelo. O estímulo nervoso no sulco epitrocleo-olecraniano despertou a sintomatologia típica da síndrome do túnel do carpo, o que evidencia a transferência de fascículos nervosos sensitivos (aferentes) do nervo ulnar para o mediano

Marinacci<sup>20</sup> descreveu o caso de um paciente que sofreu secção traumática do nervo mediano no antebraço proximal.

O estudo eletromiográfico mostrou denervação dos músculos flexor longo do polegar e flexor profundo do dedo indicador e médio (normalmente inervados pelo mediano). A mão, no entanto, apresentava-se tanto clinicamente como eletromiograficamente sem alterações motoras. Ao fazer estímulos eletromiográficos e velocidade de condução motora no punho e cotovelo dos nervos mediano e ulnar concluiu-se que essa alteração ocorreu em consequência de passagem de fibras nervosas do nervo ulnar para o nervo mediano no antebraço distalmente à inervação do flexor longo do polegar e flexor profundo dos dedos indicador e médio. O autor denominou esse tipo de inervação de todos os músculos intrínsecos pelo nervo ulnar de “mão ulnar total”. Com base em nossos resultados, registramos um membro com cinco e outro com sete fascículos, mas não podemos afirmar que esses fascículos fossem suficientes para inervar todos os músculos intrínsecos da mão.

Cliffton,<sup>21</sup> com métodos eletrofisiológicos, descreveu um caso em que todos os músculos intrínsecos da mão encontravam-se inervados. Apesar da lesão completa do nervo ulnar, a sensibilidade estava preservada. Descreveu também outro caso em que havia lesão completa do nervo mediano e todos os músculos intrínsecos encontravam-se funcionando, apesar da ausência de sensibilidade no território de inervação do mediano. Na primeira situação todos os músculos intrínsecos recebiam inervação proveniente do nervo mediano e na segunda do nervo ulnar. Atribuiu essas variações



**Figura 9 – Distribuição do número de fascículos nos 27 registros da anastomose de Martin Gruber. Em quatro membros registramos apenas um fascículo, em oito, dois, em nove, três, em quatro, quatro, em um, cinco e em outro, sete.**

à anastomose de Martin Gruber. Baseado em nossos estudos,<sup>22</sup> é mais provável que essas variações ocorram pela anastomose de Cannieu-Riché (comunicação entre ramos motor de nervo mediano para os músculos da região tenar e o ramo profundo do nervo ulnar na palma da mão), pois essa comunicação é três vezes mais frequente do que a anastomose de Martin Gruber.

Alguns relatos na literatura diferenciam três tipos de comunicação de Martin Gruber.<sup>23</sup> Nos tipos I e II registrou-se inervação anômala dos músculos abductor do dedo mínimo e primeiro interósseo dorsal, respectivamente. No tipo III inervação anômala do abductor curto do polegar. Nos tipos I e II, fascículos nervosos dirigiam-se do mediano para o ulnar, no tipo III do ulnar para o mediano. Opinamos que nesses

casos a comunicação pode ter ocorrido no antebraço ou na palma da mão. É mais provável que se trate da anastomose de Cannieu-Riché, pois essa é três vezes mais frequente do que a anastomose de Martin Gruber.

Brandsma et al.<sup>24</sup> descreveram dois casos clínicos de pacientes com lesão completa do nervo ulnar no cotovelo e lesão do nervo mediano no punho, secundário a neuropatia por hanseníase e que mantiveram uma boa função dos músculos primeiro interósseo dorsal e flexor curto do polegar. Atribuíram esses achados à presença da anastomose de Martin Gruber. Nossos resultados contribuem para dar apoio a essa observação clínica de que esse fato só pode ter ocorrido pela anastomose de Martin Gruber.

**Tabela 2 – Sumário da literatura que envolve diferentes classificações da anastomose entre o nervo mediano e ulnar**

Ano	Autores	Classificação proposta; anastomose entre o nervo mediano e ulnar
1893	Thomson <sup>9</sup>	Classe I: nervo interósseo anterior e nervo ulnar; Classe II: nervo mediano e nervo ulnar;
1931	Hirasawa <sup>10</sup>	Classe III: ramo muscular para o músculo flexor profundo dos dedos Anastomose oblíqua: nervo interósseo anterior e nervo ulnar; nervo mediano e nervo ulnar. Anastomose em laço: ramo muscular para músculo flexor profundo dos Dedos. Anastomose combinada: combinações entre outros.
1976	Kimura et al. <sup>11</sup>	Tipo I: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo hipotenar; Tipo II: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo flexor profundo dos dedos;
1981	Srinivasan e Rhodes <sup>12</sup>	Tipo III: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo tenar. Tipos I, II, VI: nervo interósseo anterior e nervo ulnar ou outro; Tipo III: nervo mediano e nervo ulnar;
1992	Uchida e Sugioka <sup>13</sup>	Tipos IV, V: combinações de outros. Tipo I: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo hipotenar; Tipo II: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo tenar;
1993	Nakashima <sup>14</sup>	Tipo III: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo flexor profundo dos dedos. Tipo Ia: Nervo interósseo anterior e nervo ulnar; Tipo Ib: nervo mediano e nervo ulnar;
1995	Oh et al. <sup>15</sup>	Tipo III: combinação dos tipos Ia, Ib e II. Tipo I: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo hipotenar; Tipo II: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo flexor Profundo dos Dedos;
1999	Shu et al. <sup>16</sup>	Tipo III: nervo mediano e nervo ulnar inervando o músculo tenar. Tipo I: nervo interósseo anterior e nervo ulnar; Tipo II: nervo mediano e nervo ulnar;
2002	Rodriguez-Niedenfuhr et al. <sup>17</sup>	Tipo III: ramo muscular para o músculo flexor profundo dos dedos; Tipo IV: nervo interósseo anterior e nervo ulnar, ramos do músculo Flexor Profundo dos Dedos originados da conexão; Tipo V: dois ramos anastomóticos. Padrão I: um ramo anastomótico; Padrão II: dois ramos anastomóticos:
2005	Lee et al. <sup>18</sup>	Tipo A: ramo anastomótico originado de um ramo do nervo mediano para o nervo do músculo superficial flexor do antebraço; Tipo B: ramo anastomótico originado do nervo mediano; Tipo C: ramo anastomótico originado do nervo interósseo anterior. Tipo I: nervo interósseo anterior e nervo ulnar; Tipo II: nervo mediano e nervo ulnar;
2015	Nossa classificação	Tipo III: ramo muscular para o músculo profundo dos dedos; Tipo IV: dois ramos anastomóticos do nervo ulnar ou nervo interósseo anterior e nervo ulnar. Tipo I: nervo interósseo anterior e nervo ulnar; Tipo II: nervo interósseo anterior e nervo ulnar (dupla anastomose); Tipo III: nervo mediano e nervo ulnar; Tipo IV: alça entre nervo interósseo anterior e nervo ulnar com ramos para o músculo Flexor Profundo dos Dedos; Tipo V: anastomose intramuscular; Tipo VI: ramo do nervo mediano para o músculo flexor superficial e nervo ulnar

Rosen e Lundborg<sup>25</sup> examinaram 96 membros superiores de 48 pacientes. Encontraram variação dos músculos intrínsecos em 21% dos membros, 75% na mão e 25% no antebraço. Testaram a atividade elétrica dos músculos oponente do polegar e abdutor do dedo mínimo, estimularam o nervo ulnar e mediano no punho e no cotovelo. Concluíram que em 11 pacientes houve a transferência de fibras nervosas do ulnar para o mediano. Não registraram a comunicação nervosa do mediano para o ulnar. Esses resultados são surpreendentes, pois estão em completo desacordo com a literatura, já que, segundo ele, a anastomose ulnar-mediano é mais frequente do que a mediano-ulnar.

Amoiridis<sup>26</sup> relatou que ficou surpreso com os resultados divulgados por Golovchinsky,<sup>27</sup> que em 16,7% registrou a comunicação nervosa do nervo ulnar para o mediano. Afirma que esse autor não levou em consideração alguns princípios básicos dos estudos eletrofisiológicos, por isso encontrou porcentagem tão alta desse tipo de comunicação nervosa. Afirma que Golovchinsky<sup>27</sup> não considerou que a diminuição da resposta do cotovelo para o punho em até 15% pode se reencontrada mesmo em indivíduos normais.

Komar et al.<sup>28</sup> relataram o caso de um paciente com lesão completa do nervo mediano acima do cotovelo, com quadro de paralisia incompleta do nervo mediano na mão e perda



de sensibilidade no território de inervação sensitiva do mediano. Referem que o estudo eletromiográfico sugere que houve transferência de fibras nervosas do nervo ulnar para o mediano no antebraço. Amoiridis afirma que nesse caso descrito por Komar não se trata de comunicação nervosa no antebraço, pois o estímulo no punho não mostrou resposta dos músculos da região tenar. Concordamos com Amiridis, pois é provável que a transferência de fascículos do ulnar para o mediano tenha ocorrido distalmente ao punho (anastomose de Cannieu-Riché).

Streib<sup>29</sup> relatou o caso de uma paciente de 77 anos com queixa de fraqueza nas mãos. A estimulação elétrica demonstrou que a resposta da musculatura da região tenar tinha amplitude maior do que 50%, quando o nervo mediano era estimulado no punho em relação ao cotovelo. Ocorreu o oposto em relação ao nervo ulnar, a amplitude foi 50% maior no cotovelo. Não há dúvida de que nesse caso a comunicação nervosa ocorreu no antebraço (anastomose de Martin Gruber).

Dogan et al.<sup>30</sup> descreveram o caso de um paciente com quadro de neuropatia compressiva do nervo ulnar que apresentava alterações da sensibilidade nos dedos anular e mínimo, mas com atrofia do músculo abductor curto do polegar, atribuiu esse achado a uma anomalia na inervação do abductor curto.

Os principais tratados clássicos descrevem a anastomose de Martin Gruber como uma comunicação nervosa no antebraço entre o nervo mediano e ulnar, mas não mencionam a origem nem o destino das fibras nervosas.

## Conclusão

O conhecimento das variações anatômicas em relação à inervação da mão tem importância relevante, principalmente quando se tem o exame físico, diagnóstico, prognóstico e tratamento cirúrgico. Se essas variações não forem valorizadas, erros e consequências serão inevitáveis.

As comunicações nervosas entre o nervo mediano e o ulnar podem causar alterações na sintomatologia clínica, principalmente em pacientes com síndrome do túnel do carpo, pois essas variações podem exacerbar ou atenuar a sintomatologia e causar alterações motoras e sensitivas diferentes do padrão usual. Clinicamente as variações da inervação motora são muito importantes, no sentido de que mesmo com uma lesão completa do nervo mediano ou ulnar alguns desses músculos podem ou não ser paralisados e isso pode levar à conclusão errônea de que o nervo não sofreu uma lesão completa. É essencial diferenciar uma lesão nervosa parcial ou total. No entanto, a correta identificação dessas variações nem sempre é fácil, pois necessita de rigor no exame clínico e no exame eletroneuromiográfico. Alterações registradas no exame eletroneuromiográfico sem a comprovação clínica não são suficientes para indicar um procedimento cirúrgico. Dissecções cuidadosas durante o ato cirúrgico podem prevenir a lesão de um ramo anastomótico.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Highet WH. Innervation an function of the thenar muscles. *Lancet*. 1943;241(6234):227-30.
2. Forrest WJ. Motor inervation of human thenar and hypothener muscles in 25 hands: a study combining electromyography and percutaneous nerve stimulation. *Can J Surg*. 1967;10(2):196-9.
3. Martin R. *Tal om Nervers allmanna Egenskaper i Manniskans Kropp*. Stockholm: Las Salvius; 1763.
4. Gruber W. Ueber die verbindung des nervus medianus mit dem nervus ulnaris am unterame des menschen um der saugethiere. *Arch Physiol*. 1870;37(2):501-22.
5. Sunderland S. *Nervios periféricos y sus lesiones*. 2 ed. Barcelona: Salvat; 1985.
6. Sala E. Studio elletromiografico dell inervazione dei muscoli flessre breve ed opponent dl police. *Riv Pat Nerv Ment*. 1958;80:131-47.
7. Harness D, Sekeles E. The double anastomotic innervation of thenar muscles. *J Anat* (London). 1974;117:329-31.
8. Rosen AD. Innervation of the hand: an electromyographic study. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1973;13(2):175-8.
9. Thomson A. Third Annual Report of Committee of Collective Investigation of Anatomical Society of Great Britain and Ireland for the Year 1891-92. *J Anat Physiol*. 1893;27:183-94.
10. Hirasawa K. Untersuchugen uber das periphere nervensystem, plexus brachialis und dien nerven der obern extremitat. *Arb Anat Inst Kaiserlichen Univ Kyoto*. 1931;1(2):135-40.
11. Kimura J, Murphy MJ, Varada DJ. Electrophysiological study of anomalous innervation of intrinsic hand muscles. *Arch Neurol*. 1976;33(12):842-4.
12. Sirinivasan R, Rhodes J. The median ulnar anastomosis (Martin Gruber) in normal and congenitally fetuses. *Arch Neurol*. 1981;38(7):418-9.
13. Uchida Y, Sugioka Y. Electrodiagnosis of Martin Gruber connection and its clinical importance in peripheral nerve surgery. *J Hand Surg Am*. 1992;17(1):54-9.
14. Nakashima T. An study on the Martin Gruber anastomosis. *Surg Radiol Anat*. 1993;15(3):193-5.
15. Oh S. *Clinical electromyography: nerve conduction studies*. Baltimore: Williams Wilkins; 1993.
16. Shu HS, Chantelot C, Oberlin C, Alnot JY, Shao H. Martin-Gruber communicating branch: anatomical and histological study. *Surg Radiol Anat*. 1999;21(2):115-8.
17. Rodriguez-Niedenfuhr M, Vazquez T, Parkin I, Logan B, Sanudo JR. Martin-Gruber anastomosis revisited. *Clin Anat*. 2002;15(2):129-34.
18. Lee KS, Oh CS, Chung IH, Sunwoo IN. An anatomic study of the Martin-Gruber anastomosis: electrodiagnostic implications. *Muscle Nerve*. 2005;31(1):95-7.
19. Shafic A, Moussalen C, Stafford J. Cubital tunnel syndrome presenting with carpal tunnel symptoms: clinical evidence for sensory for median to ulnar nerve communication. *Am J Orthop*. 2009;38(6):104-6.
20. Marinacci A. The problem of unusual anomalous innervation of hand muscles. The value of electrodiagnosis in its evaluation. *Bull Los Angeles Neuro Soc*. 1964;29:133-42.
21. Clifton EE. Unusual innervation of the intrinsic muscle of the hand by median and ulnar nerve. *Surgery*. 1948;23(1):12-31.
22. Caetano EB. Contribuição ao estudo da inervação dos músculos da região tenar e da anastomose de Cannieu e Riché [tese]. Sorocaba (SP): Centro de Ciências Médicas e Biológicas - PUCSP; 1982.
23. Pastor JP, Uclés AR. Estudio electrofisiológico de la inervación anómala de la mano. *Rev Neurol*. 2001;32(2):112-8.
24. Brandsma JW, Birke JA, Sims DS Jr. The Martin-Gruber innervated hand. *J Hand Surg Am*. 1986;11(4):536-9.

25. Rosén B, Lundborg G. Sensory re-education after nerve repair: aspects of timing. *Handchir Mikrochir Plastic Chir.* 2004;36(1):8-12.
26. Amoiridis G. Frequency of ulnar-to-median nerve anastomosis [carta]. *Eletromyogr Clin Neurophysiol.* 1992;32(4-5):255-6.
27. Golovchinsky V. Ulnar-to-median anastomosis and its role in the diagnosis of lesions of the median nerve at the elbow and the wrist. *Eletromyogr Clin Neurophysiol.* 1990;30(1):31-4.
28. Kómár J, Szegvári M, Gloviczky Z, Szántó A. Traumatic section of the median nerve without complete motor paresis: the Martin-Gruber anastomosis. *Nervenarzt.* 1978;49(12):697-9.
29. Streib EW. Ulnar-to-median nerve anastomosis in the forearm: electromyographic studies. *Neurology.* 1979;29(11):1534-7.
30. Dogan N, Uysal I, Seker M. The communications between the ulnar and median nerves in upper limb. *J Neuroanat.* 2009;8(1):15-9.