

1509

BLOQUEIOS DO PLEXO BRAQUIAL

DR. BENTO GONÇALVES, E.A. (*)
DR. GABRIEL A. PINTO JR., E.A. (*)
DR. PETER SPIEGEL, E.A. (*)

AP 1937

O conceito de existência de uma fascia que envolve o plexo braquial desde a origem de seus troncos permitiu o desenvolvimento de técnicas para bloqueá-lo em diferentes alturas de sua passagem, desde a região cervical até a axila.

Nesta revisão são descritas as bases anatômicas e a evolução de diferentes conceitos, adquiridos numa experiência clínica de vários anos. Descreve-se as técnicas interescalênica, perivascular subclavia e axilar, atualmente utilizadas. São apontadas suas principais vantagens e todas as possíveis complicações com estes bloqueios.

O bloqueio do plexo braquial é uma forma de anestesia regional que está indicada para todos os procedimentos cirúrgicos ou ortopédicos, cruentos ou não, sobre o membro superior bem como com finalidade diagnóstica ou terapêutica. As diversas variantes de técnicas atualmente empregadas permitem, inclusive, a realização de intervenções no ombro e clavícula. Este tipo de anestesia merece ser usado com mais frequência pois sua realização é relativamente simples e apresenta poucas complicações quando realizado de maneira correta, podendo substituir, quase sempre com vantagens, a anestesia geral. Contudo, na sua execução e obtenção de bons resultados há necessidade de uma técnica perfeita, para garantia de sucesso sem índice de falhas.

Embora com certas limitações, este tipo de anestesia representa uma boa solução para casos de ambulatório ou de emergência, principalmente quando o paciente se apresenta de estômago cheio com risco de aspiração de vômito durante uma anestesia geral.

(*) Serviço de Anestesia do Hospital Municipal Miguel Couto — Rio de Janeiro.

A prática que adquirimos há mais de 20 anos ^(20,40,41,42) fez com que, com o tempo viessemos apreciando o aparecimento de novas variantes das técnicas, bem como, o de anestésicos locais mais potentes e de ação mais prolongada. Assim foi, que, atualmente, modificamos vários conceitos que tínhamos de início, que nos levaram a obtenção de melhores resultados. Por isso, realizamos esta revisão que representa o que vimos fazendo para anestésiar o plexo braquial, em diversas alturas de sua passagem, do pescoço até ao braço, suas vantagens, indicações e limitações.

ANATOMIA

O plexo braquial é o resultado do entrelaçamento que fazem entre si as divisões anteriores das raízes de C5 até T1, acrescidos de ramos comunicantes provenientes de C4 e T2, e fibras neurovegetativas. Para simplificar, a constituição do plexo braquial pode ser esquematizada como está na figura 1.

Depois de deixarem os buracos intervertebrais a raiz C5 junta-se com C6, após receber um ramusculo de C4, formando o tronco primário superior (TPS); C7 se mantém isolado

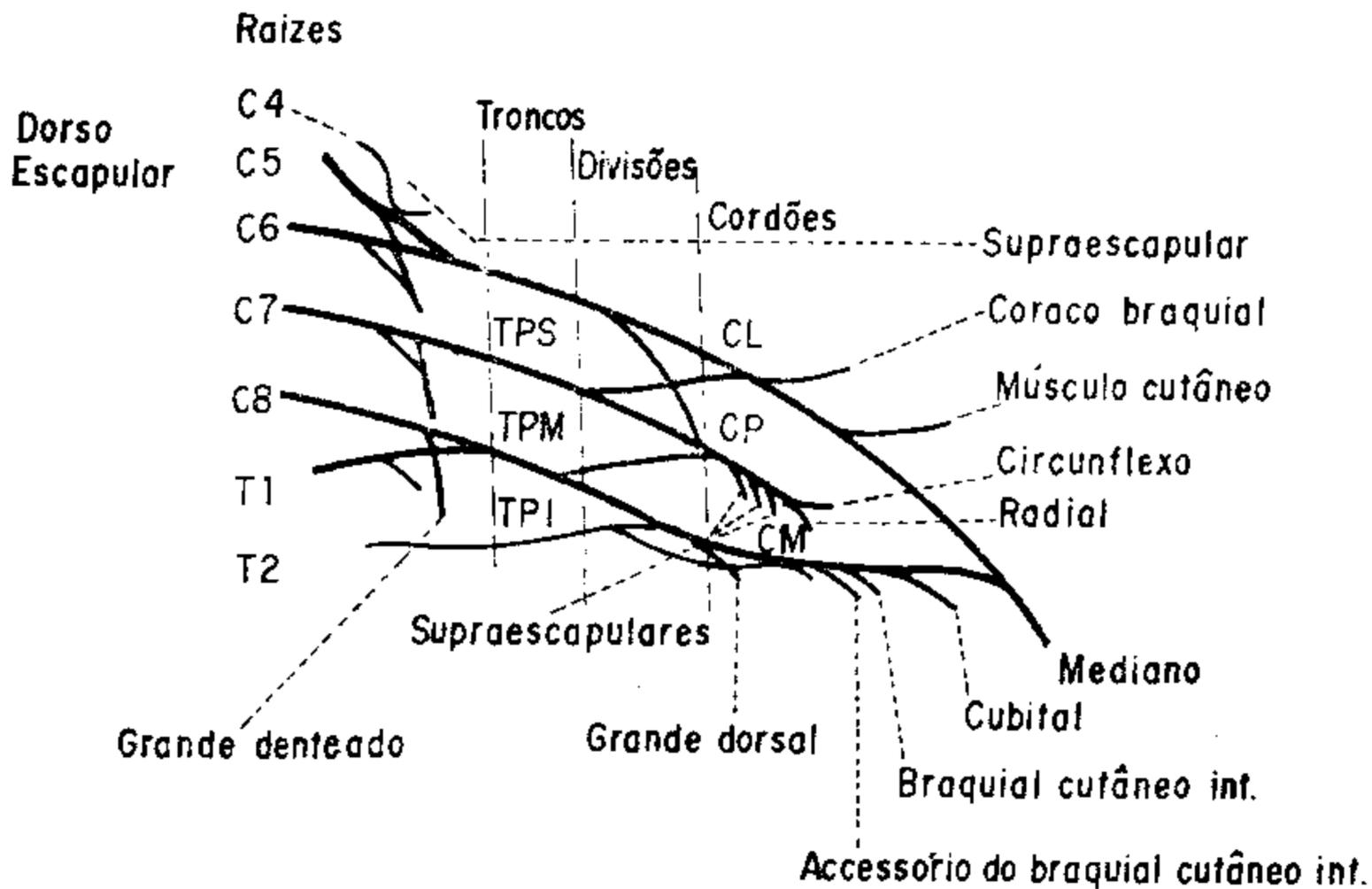


FIGURA 1

Concepção diagramática simplificada do plexo braquial. Vê-se as raízes formadoras dos troncos, TPS (tronco primário superior), TPM (tronco primário médio), TPI (tronco primário inferior); as divisões; os cordões, CL (cordão lateral), CP (cordão posterior), CM (cordão mediano); os ramos terminais e colaterais.

constituindo-se no tronco primário médio (TPM); C8 se une a T1, após receber um ramo de T2, e constitui o tronco primário inferior (TPI).

Todos os troncos primários, reúnem-se em subdivisões anteriores e posteriores. As três divisões posteriores destes troncos, juntam-se formando o tronco rádio-circunflexo que originará os nervos circunflexo e radial. A divisão anterior do TPS se une a do TPM e se constitui no tronco secundário superior que dá origem aos nervos musculocutâneo e a raiz externa do mediano. A divisão anterior do TPI dará origem aos nervos cubital, braquial cutâneo interno, seu acessório é a raiz interna do mediano. A seguir, por novos reagrupamentos formam-se três cordões o lateral, posterior e mediano, em relação com a artéria subclávia que acompanham no ôco axilar. Desde sua parte alta, o plexo braquial emite ramos colaterais que inervam músculos do ombro, peito e costas.

Todos os troncos nervosos após se unirem, desde o nascimento de suas raízes ao nível dos buracos de conjugação, caminham em direção oblíqua e externa até passarem por sobre a 1.^a costela (fig. 2) dentro de um estojo músculo-aponeurótico constituído pelos músculos escalenos anterior e médio e a fascia interescalênica (fig. 3). Após cruzarem a 1.^a costela ao nível da região médio clavicular, dirigem-se

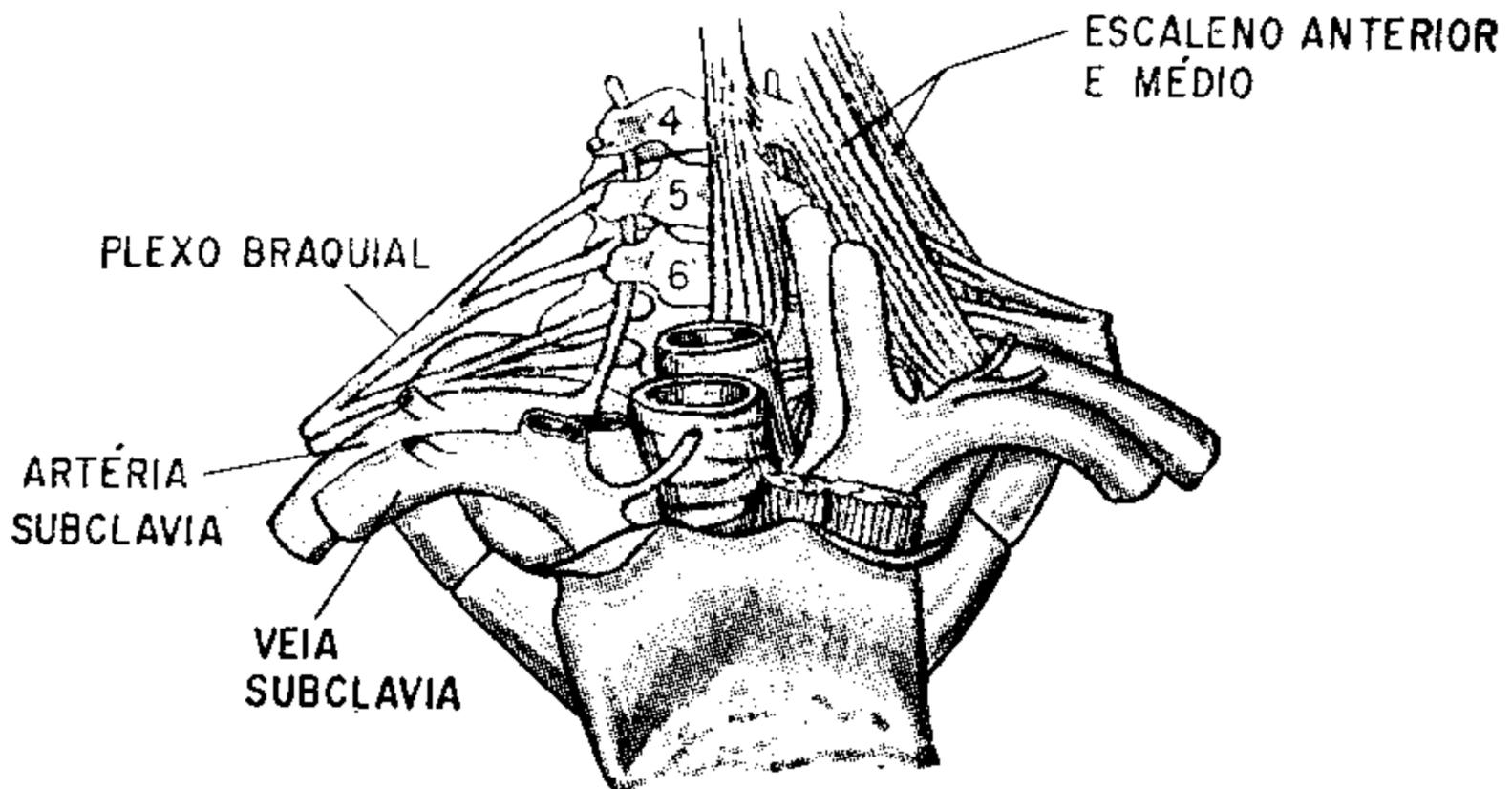


FIGURA 2

Corte esquemático ao nível do pescoço. À direita vê-se os músculos escalenos anterior e médio, entre os quais passam por sobre a primeira costela os troncos do plexo braquial e a artéria subclávia; na frente do escaleno anterior, a veia subclávia. À esquerda, o plexo braquial, a artéria subclávia, a artéria vertebral e a veia subclávia.

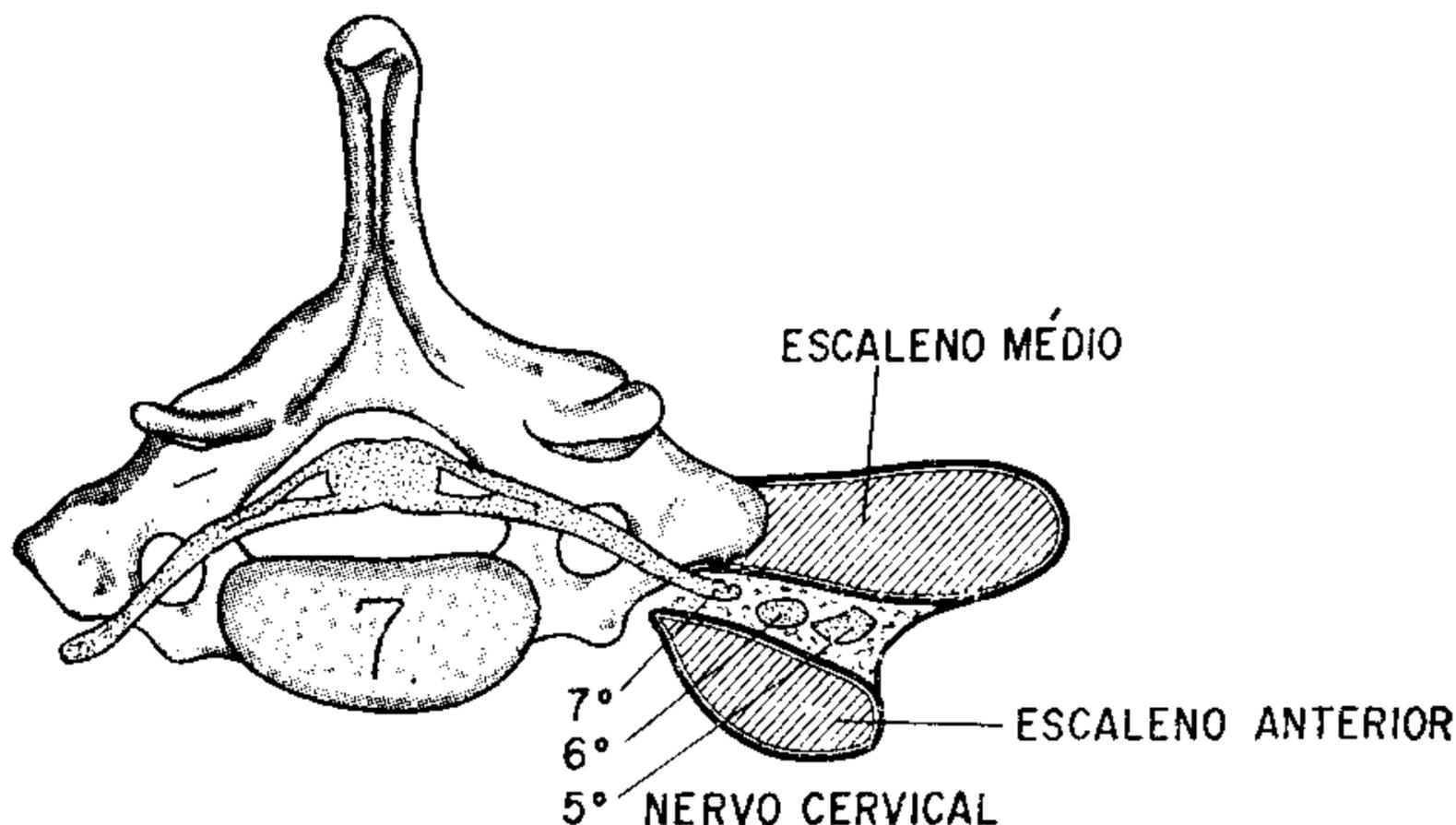


FIGURA 3

Corte horizontal na altura da 7.^a vértebra cervical destacando-se a fascia interescalênica que contém os troncos do plexo braquial.

envolvidos por esta mesma fascia, em direção à axila onde vão se originar os ramos terminais do plexo ao nível da borda externa do músculo grande peitoral. No triângulo do pescoço que tem por lados os escalenos e por base a primeira costela, o plexo braquial compartilha a mesma loja com a artéria subclávia, encontrando-se em relação a esta por sobre a primeira costela em posição superior, externa e posterior. Ambos, estão recobertos por uma fascia profunda que os coloca em um compartimento fechado capaz de reter uma substância aí injetada. Neste ponto em relação interna com o plano e posterior à artéria subclávia, está situada a cúpula pleural (fig. 4). Recobrem o plexo de fora para dentro, a pele, tecido subcutâneo, músculo cuticular do pescoço e fascia profunda, sendo a região percorrida ainda por ramos do plexo cervical, músculo omo-hioideo, veia jugular externa e artéria cervical transversa.

TÉCNICAS EXISTENTES

Foi Crile em 1897 ⁽¹⁸⁾ quem anestesiou o plexo braquial a descoberto com solução de cocaína para uma desarticulação de ombro, embora Halsted ⁽²²⁾ já em 1884 tenha embebido suas raízes com a mesma solução. Baseado na experiência que adquirira em esvaziamentos dos gânglios axilares em casos de neoplasias de mama, Hirschel ⁽²³⁾ em 1911 propõe a infiltra-

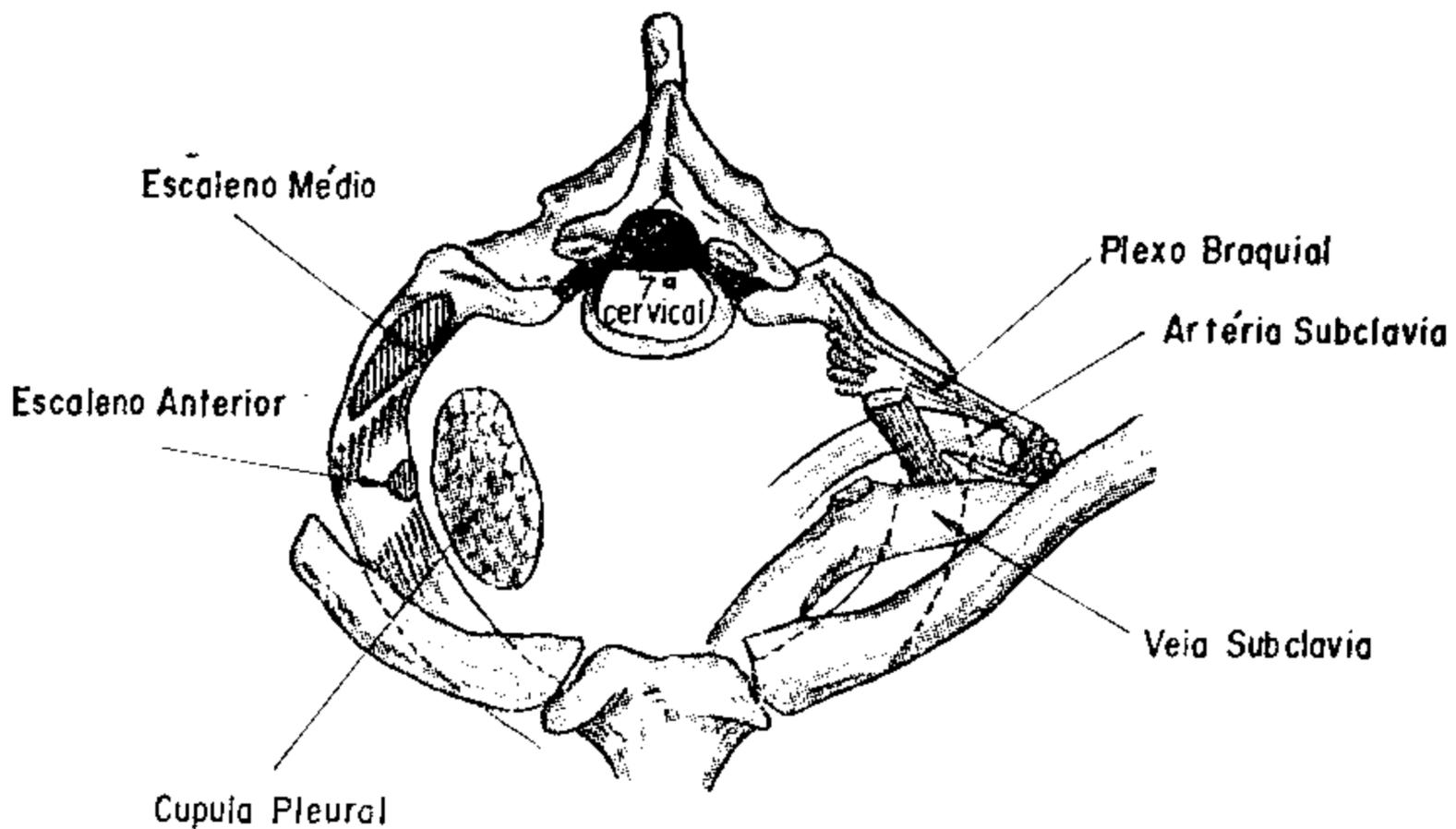


FIGURA 4

Corte horizontal das estruturas ósseas na altura da 1.^a costela e da 7.^a vértebra cervical. À direita, vê-se a inserção costal do escaleno anterior separando o plexo braquial e a artéria subclávia, atrás e a veia subclávia adiante. À esquerda, locais de inserção dos músculos escalenos médio e anterior, as chanfraduras na 1.^a costela onde passa a artéria e a veia subclávia. Por dentro, a cúpula pleural.

ção do plexo braquial, por via axilar, injetando a solução anestésica com uma agulha curva especial. No mesmo ano Kulenkampff^(26,27), após ter experimentado em si mesmo, indica a via supraclavicular como meio mais acessível para bloquear todos os ramos do plexo. O método difundiu-se por toda a Europa, sofrendo pequenas alterações na técnica, tendo recebido a preferência geral. Bazy, em 1914^(6,36), tendo em vista possíveis complicações inerentes a via supraclavicular, introduz uma técnica por via infraclavicular que considera menos perigosa. O bloqueio pode ainda ser realizado por injeções paravertebrais das raízes nervosas, por via lateral⁽³⁷⁾ ou posterior⁽²⁴⁾ e pela face interna do braço por infiltração dos ramos terminais.

Na técnica original de Kulenkampff, a agulha é introduzida a um centímetro acima do ponto médio clavicular e para fora da veia jugular externa tendo-se o cuidado de palpar a artéria subclávia e a 1.^a costela, com o indicador da outra mão. Neste ponto a agulha penetra no sentido caudal, dorsal e mediano em direção à face superior da 1.^a costela como se quizesse atingir a apófise transversa da 3.^a vértebra dorsal, até a obtenção da parestesia quando a agulha é paralisada e injetado o anestésico. Se não surgirem parestesias no trajeto,

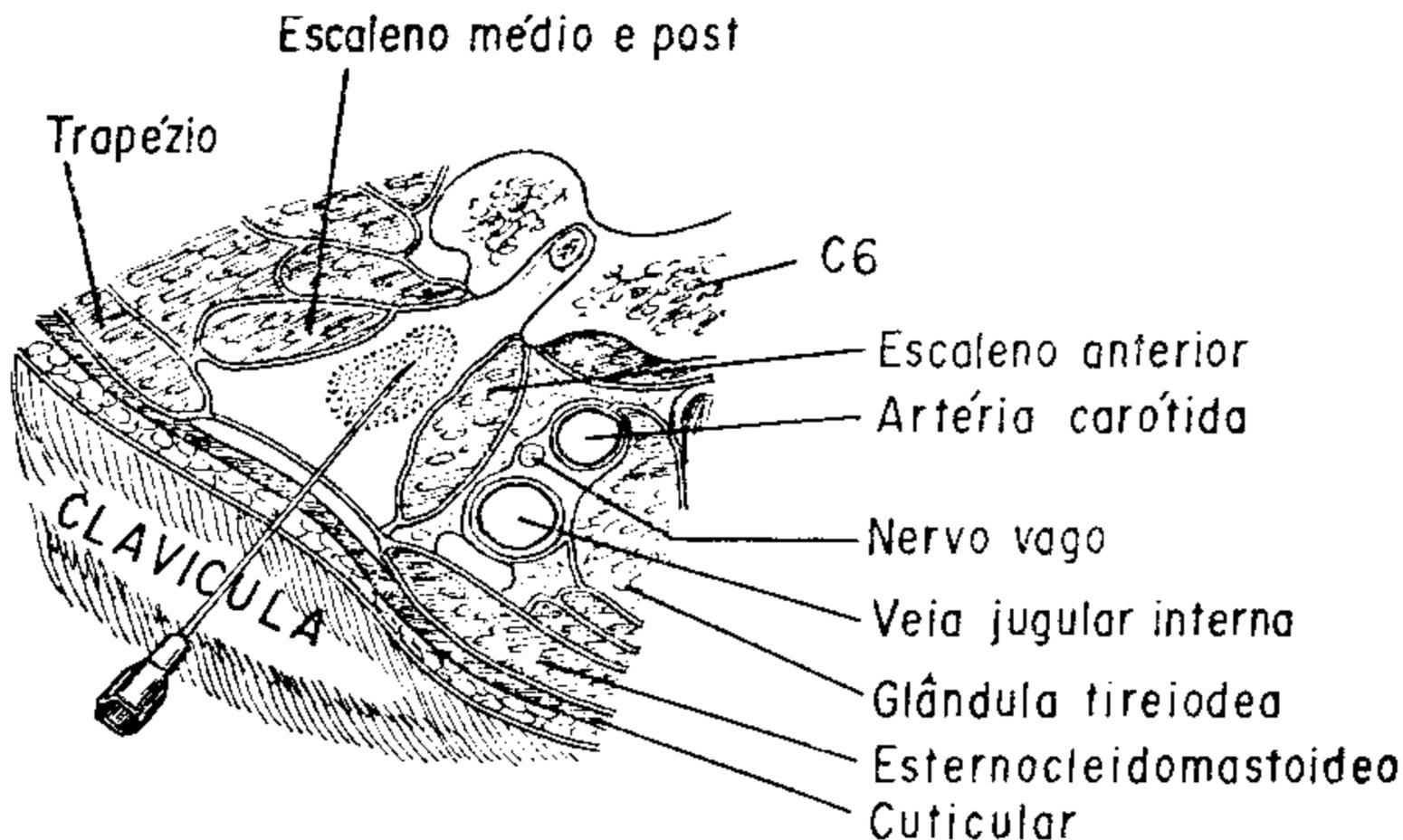


FIGURA 5

Corte topográfico na altura da 6.^a vértebra cervical vendo-se nitidamente o espaço interescalênico onde o anestésico deve ser injetado. Adaptado de Labat (28).

a agulha é retirada e reintroduzida com pequenas variações de direção até a 1.^a costela enquanto é injetado o anestésico local. Labat (28) foi quem demonstrou que para se ter êxito com a técnica a solução devia ser injetada entre as paredes da fascia interescalênica (fig. 6) e que a agulha deveria ser reintroduzida em três diferentes direções. Em virtude de vários tipos de complicações, Livingston e Wertheim (29) defenderam a injeção do agente por uma só injeção feita abaixo da fascia cervical; as parestesias eram evitadas.

Em 1940, Patrick (35) mostrou que Kulenkampff não obtivera alto índice de bons resultados e idealizou uma modificação técnica em que procurava formar uma barreira de anestésico no trajeto do plexo braquial por sobre a 1.^a costela o que era obtido por 5 ou 6 injeções, que eram feitas em leque, a partir do escaleno médio até atingir o escaleno anterior. Com esta técnica obteve até 95% de resultados satisfatórios. A publicação de Macintosh e Mushin (31) é baseada numa modificação desta técnica.

Em 1946, Ansbro (34) propôs o bloqueio contínuo por via supraclavicular com o uso de uma agulha especial, que foi depois substituída por catéter (17,45). Contudo o aparecimento de anestésicos locais de ação prolongada tornou esta técnica pouco usada. Para casos de necessidade de rebloquear o plexo com o braço em abdução durante a cirurgia, Spie-

gel⁽⁴¹⁾ idealizou uma técnica infraclavicular transpeitoral. Também foi proposto por vários autores^(5,12,14,33) o uso de um estimulador neuromuscular (Block-Aid Monitor) com a finalidade de localizar os troncos nervosos e aproximar o máximo possível a agulha ou o catéter. Com estímulos de 2.5 volts a agulha está aproximadamente a 3 mm do nervo, com 1-2 volts há contacto com o nervo. Embora esta técnica exija a existência de um componente motor no tronco nervoso a ser pesquisado, não há necessidade da cooperação do paciente para sua localização⁽³²⁾. Varela⁽⁴⁴⁾ propõe, para substituir o estimulador neuromuscular, a palpação dos troncos nervosos na fossa supra-clavicular, observando em paciente inconsciente a contração dos diversos grupamentos musculares, pela flexão dos dedos da mão.

Quanto a via axilar, Reding⁽³⁸⁾ em 1921, notou que os nervos do plexo braquial na axila eram envolvidos por uma fascia tendo obtido anestesia de todos os ramos por uma única injeção, pois que a fascia facilitava a difusão do anestésico local. Também notou que o nervo musculocutâneo deixava a fascia antes de chegar à axila e tinha que ser bloqueado em separado. Os achados de Reding não foram considerados até que Accardo e Adriani⁽¹⁾ em 1949, descreveram sua técnica por via axilar na qual procuravam bloquear os nervos isoladamente identificando-os por parestesias acima, abaixo e em torno da artéria axilar.

Em 1958 ficou definitivamente estabelecido o conceito do espaço perivascular axilar por Burnham^(10,11) ao observar as estruturas compactas que envolviam os nervos e os vasos da axila; baseado neste conhecimento anatômico, sua técnica era constituída na obtenção de anestesia por uma única injeção com a agulha introduzida nesta fascia sem tentar obtenção de parestesia. Paralelamente Eather desenvolvia técnica idêntica e mostrava que o aumento de volume do anestésico era um fator básico para o sucesso da técnica. De Jong^(15,16) em 1961, baseado em disseções anatômicas, confirmava que o volume da solução anestésica é o fator crítico para o sucesso deste tipo de bloqueio e mostrava ainda que o nervo musculocutâneo, deixando a axila ao nível do terço superior da artéria axilar necessitava de um volume maior de anestésico para ser bloqueado, e, usando a fórmula do volume de um cilindro, determinou que seriam necessários 42 ml para atingí-lo, em paciente adulto. Estes cálculos mais tarde foram confirmados por estudos radiográficos com contraste injetado na fascia axilar. Para facilitar a ascensão do anestésico em direção superior por dentro da fascia, Ericksson⁽¹⁸⁾ propôs a colocação de um garrote no braço em posição distal ao local da injeção.

Nós, preferimos fazer compressão digital do espaço perivascular axilar que é fácil quando se usa agulha pequena.

A técnica supraclavicular mais difundida ficou durante muitos anos sendo uma combinação da de Patrick e de Kulenkampff, como preconiza Bonica (7,8) e Moore (33). No entanto, a confirmação do conceito perivascular por Lookman (30), os excelentes resultados apresentados por Winnie (46,47,48), fizeram com que há mais de dois anos fossem adotadas em nosso Serviço (9,42), as técnicas perivasculares que passarão a ser descritas (9,42). O conceito básico é o conhecimento de que as raízes nervosas e os vasos venosos e arteriais que os acompanham são recobertos por uma bainha que os envolve desde sua origem ao nível dos troncos vertebrais até ao nível da axila, podendo se escolher a variante técnica, conforme a altura do bloqueio desejado, a semelhança da anestesia peridural (fig. 6).

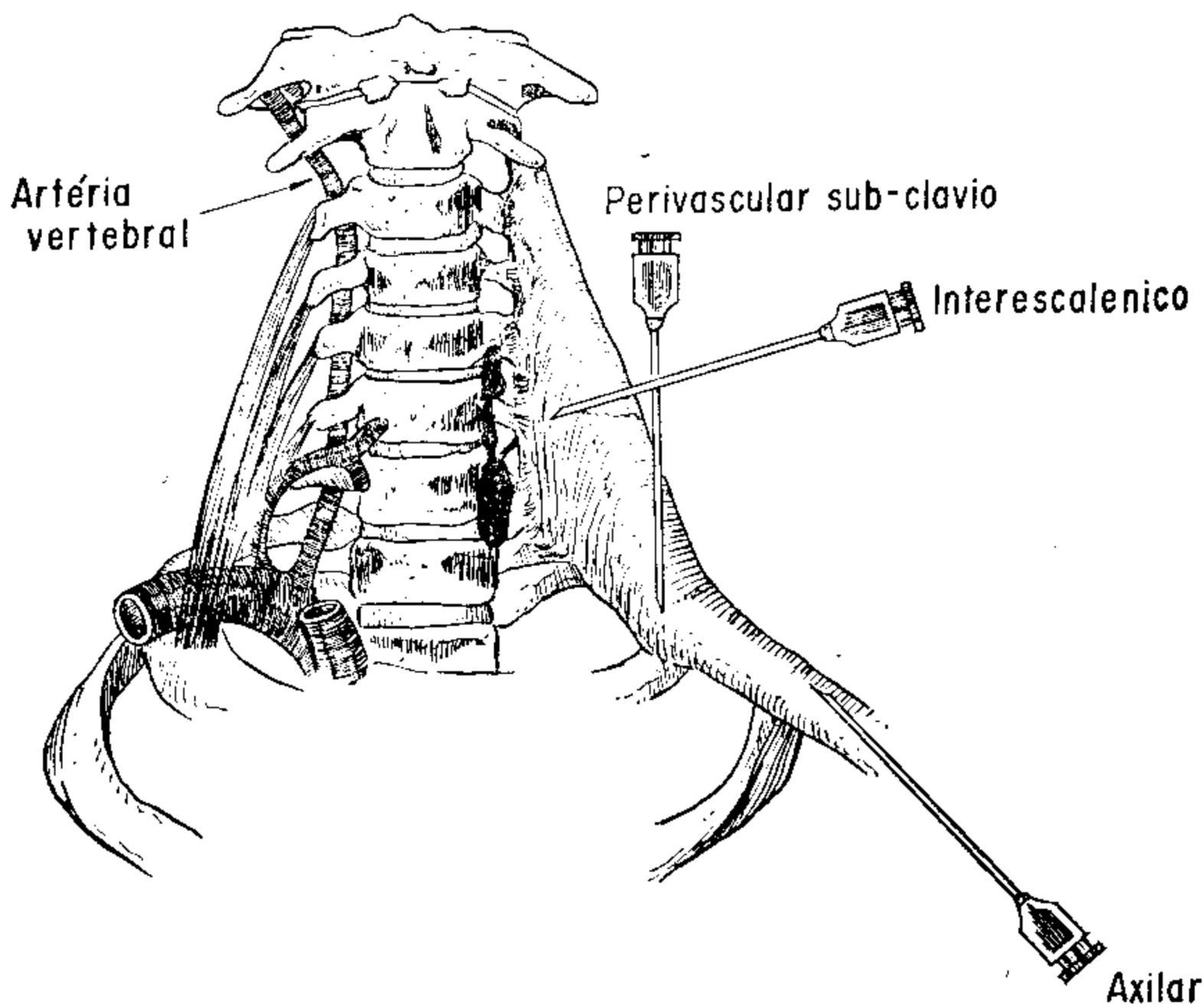


FIGURA 6

Diagrama da região cervical onde passa o plexo braquial. A direita, concepção da fascia que recobre todo o plexo braquial cervical desde suas origens atingindo até a axila. As agulhas posicionadas correspondem as colocações para realização dos bloqueios pelas técnicas de Winnie. Em preto, os gânglios simpáticos cervicais. A esquerda, a artéria vertebral e as inserções vertebrais e costais dos escalenos.

TÉCNICA PERIVASCULAR SUBCLÁVIA

O paciente é colocado em decúbito dorsal, com a cabeça voltada para o lado oposto ao do bloqueio, sendo instruído a relaxar completamente o ombro. É mandado levantar a cabeça e sustentá-la a fim de se identificar os dois feixes do músculo esternocleidomastoideo. Com o dedo indicador palpa-se a

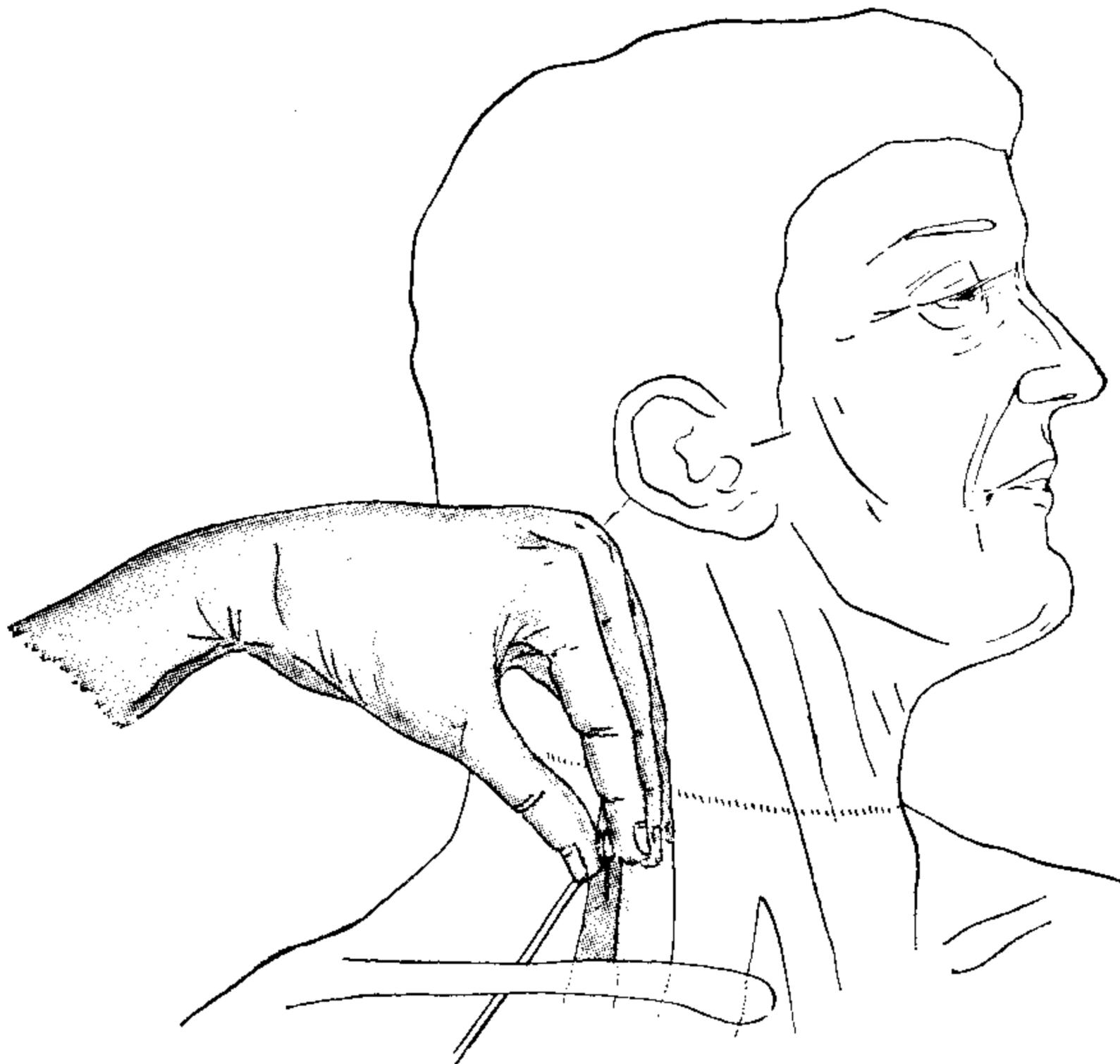


FIGURA 7

Direção da agulha no sulco interescalênico (em escuro) para o bloqueio do plexo braquial pela técnica perivascular subclávia.

borda externa deste músculo, busca-se a borda do músculo escaleno anterior e em seguida procura-se o espaço entre este e o escaleno médio. O dedo pode ser deslocado para baixo seguindo este sulco interescalênico e na sua parte inferior é palpada a artéria subclávia. Com o dedo ainda no sulco, acima dele é introduzida, com a outra mão, uma agulha de cima para

baixo em direção caudal e orientada entre os músculos escalênos (fig. 7). A direção da agulha é tal que ela tangenciará dorsalmente a artéria subclávia na maior largura do espaço interescalênico (fig. 6). A agulha, avançando lentamente, produzirá um "click" ao penetrar na fascia e quase sempre produzirá parestesias, o que confirma sua presença no espaço interescalênico. Mais importante que a parestesia é verificar se a agulha se move por transmissão dos batimentos arteriais da artéria subclávia. A localização da face superior da primeira costela, com agulha curta, é mais um índice de confirmação na colocação correta da mesma. Após teste de aspiração negativo é injetado a solução anestésica. É importante ressaltar que a agulha deve permanecer imóvel durante a injeção afim de evitar sua saída do espaço. Geralmente os pacientes acusam no final da injeção do anestésico uma sensação de "pressão parestésica" semelhante a aquela produzida na anestesia caudal.

Existe uma relação direta entre o volume anestésico injetado e a qualidade do bloqueio produzido. Assim sendo, 20 ml de uma solução anestésica produzirá menor bloqueio motor e menor qualidade de anestesia do que 40 ml da mesma solução. Recomendamos no adulto com cerca de 70 kg a injeção de até 40 ml de xilocaína a 1% ou deste mesmo volume de marcaína a 0,25%: ambas contendo adrenalina 1:200.000. Na criança, usamos um volume de 0.5, até um máximo de 1 ml/kg de peso. A instalação da hipoestesia se dá antes de 5 minutos e a anestesia cirúrgica se instala em torno de 20 minutos. A pesquisa precoce da hipoestesia permite avaliar a extensão do bloqueio. Se a estas soluções anestésicas estiverem agregadas a substâncias radiopacas, o Raio X, revelará que volumes maiores se espalharão tanto para cima como para baixo, muito mais do que volumes menores.

Vantagens: Esta técnica, com uso de agulha pequena (30x7 ou 40x8) produzirá menor possibilidade de incidência de pneumotórax. A injeção intravascular é mais rara, a punção subaracnoidea e a injeção peridural são virtualmente impossíveis. Pode ser utilizada em presença de infecções na axila. Os bloqueios dos nervos recorrente laríngeo e vago são mais difíceis de acontecer com esta técnica. Pode ser realizada sem provocar parestesias, embora neste caso, as suas falhas sejam maiores.

Contra indicações — Infecção no pescoço, adenopatias na região do bloqueio. Não deve ser realizado o bloqueio bilateral; se necessário um lado deve ser bloqueado por via axilar.

TÉCNICA INTER-ESCALÊNICA

O paciente é colocado em decúbito dorsal, com a cabeça voltada para o lado oposto, e o espaço interescalênico é identificado conforme foi descrito na técnica anterior. A apófise transversa da 6.^a vértebra cervical ou proeminente (tubérculo



FIGURA 8

Bloqueio do plexo braquial pela técnica interescalênica. Colocação da agulha no sulco interescalênico (em escuro) na altura da 6.^a vértebra cervical. A linha pontilhada horizontal vem desde a cartilagem cricóide até o tubérculo de Chassaignac.

de Chassaignac) é identificada ou o seu nível determinado pela extensão de uma linha que passa pela cartilagem cricoide e toca lateralmente o triângulo interescalênico (fig. 8). Este ponto geralmente é cruzado pela veia jugular externa. A este nível é inserido a agulha (30x7), em direção mediana, caudal e ligeiramente dorsal, que é avançada até se obter parestesias

ou tocar na apófise transversa. Se a parestesia é provocada a solução anestésica deve ser injetada, tendo-se o cuidado de manter a agulha sempre imóvel. Caso a agulha toque a apófise transversa ela é ligeiramente recuada e a solução anestésica injetada.

Nesta técnica o volume é fator fundamental para a extensão da anestesia. Assim, se for injetado pequeno volume de 20 ml ou menos, fatalmente a anestesia do território do cubital não se dará, e se este bloqueio for necessário, terá que ser feito separadamente ao nível do cotovelo.

TÉCNICA PERIVASCULAR AXILAR

O paciente é colocado em decúbito dorsal com o braço em abdução de 90° com o antebraço fletido e rodado externamente de modo que o dorso da mão se apoie sobre a mesa, próximo à cabeça do paciente.

A artéria axilar é palpada com o dedo indicador que se encaminha até o ponto onde ela emerge sob o músculo peitoral; neste ponto, com o dedo colocado sobre a mesma, uma agulha (40x7), de bisel curto, é introduzida acima do dedo, em direção ascendente de modo a formar um ângulo de 10° a 20° com a artéria, e é avançada, a artéria é buscada pela agulha até que se sinta um "click" causado pela penetração da agulha na fascia. A pontada estará neste momento, tangenciando a artéria e dentro da fascia. Após a aspiração é injetado um volume entre 30 a 50 ml de solução anestésica (xilocaína a 1% ou marcaína a 0,25% e adrenalina 1:200.000), dependendo do tamanho, peso e estado geral do paciente. Dois a três ml de anestésico são injetados subcutaneamente quando se retira a agulha, com o objetivo de se bloquear o ramo de T2 que passa superficialmente à fascia. Esta técnica é feita de preferência em crianças usando a agulha mais curta (10x5) e volumes anestésicos de até 1 ml/kg peso.

Quando, devido as condições precárias do paciente, se necessitar usar menor volume anestésico, pode-se bloquear o nervo musculocutâneo separadamente injetando-se 5 ml de anestésico para dentro do músculo córaco-braquial ou para fora do tendão do biceps, ao nível de 2 cm acima da dobra do cotovelo.

Vantagens e desvantagens: esta técnica elimina o bloqueio do nervo frênico, do recorrente laringeo e do gânglio estrelado; também é quase impossível o bloqueio subdural, peridural e pneumotórax. Estes fatos tornam possível o bloqueio bilateral sem o inconveniente de diminuição da capacidade respiratória, embora deva-se atentar sobre o volume anesté-

sico empregado e o tempo decorrido entre as injeções sucessivas a fim de não atingir doses tóxicas.

Como desvantagens, há a impossibilidade de execução deste bloqueio nos casos de infecção da região axilar, adenopatias axilares e doenças que impossibilitam a abdução do braço. Como já foi dito necessita de volumes maiores de anestésico local. A punção da artéria ou veia poderá originar a formação de hematomas que não terão grande significado clínico. A injeção intravascular é possível embora as frequentes aspirações diminuam grandemente o seu risco.

PESQUISA DA EXTENSÃO DO BLOQUEIO

Logo após a realização do bloqueio é interessante pesquisar as áreas de hipoestesia, o que pode indicar o bloqueio isolado de um dos nervos do membro superior em caso de falha parcial. Assim pesquisa-se a sensibilidade do território do radial no dorso da mão na altura do 2.^o e 3.^o metacarpianos. A sensibilidade cutânea dos nervos mediano e cubital são pesquisados na região palmar, o mediano ao nível dos 1.^o, 2.^o e 3.^o dedos, nas falanges proximais e região tenar interna, o cubital na borda cubital e sobre as falanges e metacarpiano do 5.^o dedo. A sensibilidade do nervo musculocutâneo pode ser pesquisada na borda radial do antebraço e punho. A sensibilidade do nervo circunflexo é pesquisada ao nível da região deltóide. A sensibilidade de nervo braqueal cutâneo interno é pesquisado na região interna (cubital) do terço proximal do antebraço e distal do braço.

Pode-se também avaliar o bloqueio motor através da pesquisa da motricidade nos territórios dos diversos nervos após a instalação completa do bloqueio.

O nervo mediano inerva os músculos flexores do punho e os músculos curto abductor, curto flexor e oponente do polegar, entre outros. O nervo cubital inerva os músculos interosseos dorsais e palmares, curto adutor, curto flexor e oponente do 5.^o dedo, entre outros. O paciente com paralisia cubital não consegue afastar os dedos e mover isoladamente o 5.^o dedo.

O nervo radial inerva os músculos extensores da mão, de um modo geral. O nervo musculotâneo inerva o músculo biceps entre outros e sua paralisia leva a impossibilidade de fletir o ante braço sobre o braço.

De um modo geral os músculos extensores do membro superior são mais fracos do que os flexores sendo esses assim paralisados mais precocemente.

INCIDENTES E COMPLICAÇÕES

Embora pouco comuns, com todas as técnicas usadas para bloquear o plexo braquial, podem ocorrer incidentes provocados sobretudo devido a proximidade do plexo a outras estruturas nervosas, vasos arteriais e venosos, pleura e parênquima pulmonar, espaço peridural e intradural. Essas complicações podem ser comuns a todos os tipos de anestesia regional ou podem ser próprias às vias de acesso das técnicas propostas.

I — *Complicações Gerais*

São devidas a concentração elevada da droga na corrente sanguínea, por sobredose absoluta ou relativa, reação anormal do organismo ou por causas não relacionadas ao agente anestésico (35,43).

O uso de uma dose total de anestésico acima da recomendada (10 mg/kg peso de xilocaína em solução a 1% e e adrenalina ou 2,5 mg/kg de marcaína em solução a 0.25% e adrenalina), pode fazer com que a absorção maciça para a corrente sanguínea, principalmente no pescoço que é muito vascularizado, possa dar um nível sanguíneo elevado (40) provocando sintomas de toxicidade do anestésico local com repercussões sobre o sistema nervoso central e sobre os aparelhos circulatório e respiratório. Também as injeções intravasculares acidentais, venosas ou arteriais, podem provocar reações imediatas, na dependência da quantidade total do anestésico injetado.

A intoxicação por anestésico local pode provocar excitação do sistema nervoso central, chegando à convulsão ou uma depressão bulbar direta, principalmente por injeções vasculares ou absorção pelo sistema das artérias vertebrais (35,49). As contraturas musculares provocada pelas convulsões determinam hipoxemia que, associada a depressão cardíaca e respiratória, pode determinar depressão intensa. A primeira medida a ser tomada nestas circunstâncias deve ser sempre tentar melhorar a oxigenação cerebral e cardíaca. Para tanto, ventilação com oxigênio e succinilcolina, quando existe contratura; a convulsão, em si, é apenas sintoma e menos importante. O diazepam parece ser a droga que melhor proteção oferece contra as convulsões (2).

O uso de vasoconstritor (adrenalina) associado ao anestésico local também pode ser responsável por reações anormais, principalmente, taquicardia, excitação etc. Excepcionalmente, existe hipersensibilidade, mas os anestésicos locais praticamente nunca determinam reações alérgicas sistêmicas.

A correção da técnica empregada, usando sempre o teste negativo de aspiração de sangue, será o principal fator capaz de diminuir de modo significativo estas ocorrências.

Paralisias, paresias ou neurites prolongadas podem ser apontadas como complicações do bloqueio, mas em geral, são devidas a defeitos de postura do paciente ou do ombro anestesiado, traumatismos cirúrgicos, uso de torniquetes ou de aparelhos aplicados de forma imprópria (21). No entanto, o uso de neurolíticos, soluções anestésicas muito concentradas, a contaminação do anestésico ou do equipamento usado podem ser os responsáveis. As parestesias, recomendadas para se evidenciar a proximidade dos troncos nervosos, tem sido responsabilizadas como causa de lesão da fibra nervosa apesar de que, Moore (33,34), com sua grande experiência afirma "sem parestesia, não há anestesia" para chamar a atenção de sua importância na obtenção de um bloqueio correto. É provável que a injeção intraneural acarrete reação da fibra nervosa e por isso deve ser evitada. As complicações neurológicas que tem sido relatadas são temporárias e desaparecem depois de algum tempo.

II — *Complicações próprias das técnicas:*

A - Hematomas — podem surgir após os bloqueios; no entanto, de um modo geral não trazem complicações. A punção da artéria subclávia não deve ser temida, desde que se use sempre agulha fina, bastando sua retirada e colocação mais lateral e posterior. A movimentação da agulha com várias perfurações vasculares poderá tardiamente gerar o aparecimento, felizmente raro, de fístula arteriovenosa.

Naturalmente, o uso de anticoagulantes pelo paciente constitui uma contra-indicação aos bloqueios.

B - Bloqueio simpático — a proximidade do gânglio estrelado e da cadeia simpática cervical ao plexo braquial, ao nível do pescoço, (fig. 6) torna possível que o anestésico atinja-os provocando a clássica síndrome de Claude Bernard-Horner (enofthalmia, ptose palpebral e miose), do lado correspondente. Sua incidência é diretamente proporcional ao volume de anestésico usado podendo atingir mais de 70% com volume de 40 ml ou mais. Seus principais sintomas e os adicionais, (obstrução nasal, ruborização da hemiface, anidrose, conjuntiva injetada) desaparecem ao final da ação do anestésico. Quando se usa a via axilar sua ocorrência é muito rara.

C - Bloqueio do nervo frênico — este incidente poderá provocar durante a anestesia graus diversos da paralisia do hemi-diafragma correspondente com a diminuição da capaci-

dade ventilatória do paciente que, se for portador de doença pulmonar crônica obstrutiva, poderá apresentar um quadro de insuficiência respiratória. É bom lembrar que pelo fato desta ocorrência poder aparecer nos bloqueios por via supraclavicular, fica sempre contra-indicada sua realização bilateral por esta via, devido a possibilidade de paralisia diafragmática total.

D - Injeção paravertebral — poderá ocorrer por erro da técnica, principalmente na via interescalênica. A agulha introduzida em plano horizontal ou posterior pode penetrar através do espaço paravertebral e a injeção de anestésico poderá provocar uma anestesia peridural ou uma raquianestesia, com todas as suas conseqüências.

E - Pneumotórax — em todos as técnicas nos bloqueios realizados por sobre a primeira costela, a agulha poderá inadvertidamente penetrar na pleura e ferir o parenquima pulmonar criando um sistema valvular que irá desencadear um pneumotórax. Nas técnicas perivasculares sua possibilidade é muito mais longínqua.

A entrada de ar na cavidade pleural pode se fazer através uma agulha grossa que penetra na pleura, mas para MacIntosh (37) é pela perfuração do tecido pulmonar ou de uma bolha subpleural que acarreta a formação de uma pequena fístula por onde vai se escoando ar de um bronquiolo para o espaço pleural, em cada movimento respiratório, formando progressivamente um pneumotórax válvular hipertensivo.

O primeiro sintoma é a dor torácica que se acentua com a respiração profunda. Esta dor não deve ser confundida com a que é por vezes acusada pelo paciente no momento da injeção, por parestesias nos ramos torácicos do plexo, por irritação pleural provocada pela agulha ou pela difusão do anestésico.

Raramente o pneumotórax é imediato: a dor costuma se acentuar com o correr das horas, acompanhando-se de ansiedade crescente, dispnéia evoluindo para hipoxemia progressiva com hipotensão arterial e colapso circulatório, conforme a intensidade do pneumotórax. O diagnóstico clínico pode ser auxiliado por controle radiológico (em expiração). O tratamento dependerá da intensidade da sintomatologia e deverá evitar e afastar a hipoxemia, aliviar a dor e prover a reexpansão pulmonar. Quando existe colapso pulmonar há necessidade de drenagem pleural, por 24 horas, mas quando o pneumotórax é pequeno, e não se acentua, poderá haver reabsorção de ar e a conduta será expectante. Sua incidência varia, em diversos estudos, entre 0 e 2% (7,34).

SUMMARY**BRAQUIAL PLEXUS BLOCK. A REVIEW**

The concepts of a fascia involving the trunks of the braquial plexus from its cervical origin to the axilla has permitted the development of techniques to block the plexus from different approaches.

In this review are described the anatomical basis and the evolution of certain concepts taken from a clinical experience of many years. Interescalenic, subclavian perivascular and axillary technics in use today, are described. The principal advantages and complications are pointed out.

REFERÊNCIAS

1. Accardo N J e Adriani J — Braquial plexus block. A simplified technique using the axillary route. *Southern Med J* 42:920, 1949.
2. Aldrete J A — Sobre o tratamento das reações tóxicas aos agentes anestésicos locais. *Rev Bras Anest* 23:244, 1973.
3. Ansbro F P — A method of continuous braquial plexus block. *Amer J Surg* 71:716, 1946.
4. Ansbro F P e col — Braquial plexus block. *Amer J Surg* 95:953, 1958.
5. Araujo J B e col — Identificação do plexo braquial por estímulo elétrico cutâneo. *Rev Bras Anest* 23:141, 1973.
6. Bazy, L. e Blondin S — Anesthesie du plexus braquial. *Anest et Analg* 1:190, 1935.
7. Bonica J J, Moore D R, Orlov M — Braquial plexus block anesthesia. *Amer J Surg* 78:65, 1949.
8. Bonica J J — *The Management of Pain*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1953.
9. Brandão R C e col — Bloqueio do plexo braquial: Comparação da técnica perivascular interescalênica de Winnie com a de Kulenkampff. *Rev Bras Anest* 21:420, 1971.
10. Burnham, P J — Regional block of the great nerves of the upper arm. *Anesthesiology*, 19:281, 1958.
11. Burnham, P J — Simple regional nerve block for surgery on the hand and forearm. *JAMA* 169:941-943, 1959.
12. Chapman G M — Regional nerve block with the aid of a nerve stimulator. *Anaesthesia* 23:185, 1972.
13. Crile G W — Anesthesia of nerve roots with cocaine. *Cleveland M J* 2:355, 1897.
14. De Giovanni A J — A technique for selective blockade of the medial antebrachial cutaneous nerve. *Anesthesiology* 30:242, 1969.
15. De Jong R N — Axillary block of the brachial plexus. *Anesthesiology* 22:215-224, 1961.
16. De Jong R N — Modified axillary block with block of the lateral antebrachial cutaneous (terminal musculocutâneo) a care. *Anesthesiology* 26:615, 1965.
17. De Krey A, Shroedek C F e Buechel D R — Continuous braquial plexus block. *Anesthesiology* 30:332, 1969.
18. Eriksson E and Skarby H G — A simplified method of axillary block. *Nord, Med* 68:1325, 1962.
19. Gauthier-Lafaye P J — Place du bloc du plexus braquial en pratique anesthesiologique. *Anest et Analg* 12:279, 1955.
20. Gonçalves B — Bloqueio do plexo braquial, técnica, indicações e experiência pessoal. Apresentação ao IV Cong Bras Anest, Recife, novembro, 1959.

21. Gonçalves B, Drebes D e Vargas S M — Complicações neurológicas após bloqueio do plexo braquial. *Rev Bras Anest* 22:432, 1972.
22. Halsted W S — Halsted Memorial Address, Citado por Mattas, R John Hopkins Hosp Bull 36:2, 1925.
23. Hirschel G — Die anesthesierung dus plexus braquialis bei operationem an del oberen extremitat. *Munchen Med Wochensrc* 58:1555, 1911.
24. Kappis H — Uber leitungsanesthesic an bauch, Brust arm, und hals durch injection ins foramen intervertebrale. *Munchner med Wochenschr.* 15:794, 1916.
25. Koong R A — The use of block aid monitor and plastic intravenous cannulas for nerve blocks. *Anesthesiology* 31:290, 1969.
26. Kulemkampff D — Die anesthesierung dus plexus braquialis. *Zentralbl f Chir*, n.º 40, 1911.
27. Kulemkampff D e Persky M — Braquial plexus anesthesia; its indications. techniques and dangers. *Ann Surg*, 87:883, 1928.
28. Labat G — Regional Anesthesia. Saunders, Co. Philadelphia, 20 ed 1928.
29. Livingston E M e Werthein H — Braquial plexus block; its clinical application *JAMA* 88, 1465, 1927.
30. Lookman A A — Braquial plexus infiltration. *Anaesthesia* 13:5, 1958.
31. Macintosh R E, Mushin W — Local Analgesia. Braquial Plexus E & S Livingstone, Edinburgh & London, 1944.
32. Montgomery S J e col — The use of the nerve stimulator wtih standard unsheathed needles in nerve blockade. *Anesth e Analg* 52:827, 1973.
33. Moore D C — Regional Block. Charles C Thomas. Springfield 4.º ed 1965.
34. Moore D C — Complications of Regional Anesthesia. Charles C Thomas, Springfield, 1955.
35. Patrick J — The technique of braquial plexus block anaesthesia. *Brit J Surg* 271:734, 1940.
36. Pauchet V, Sourdat P e J Labat G — L'Anesthesia Regionale. Doin ed, Paris, 1920.
37. Pitkin's — Conduction Anesthesia. Southwooth and Hingson ed Lippincott. Philadelphia, 1946.
38. Reding M — Nouvelle methode d'anesthesie du membre superieur. *Presse Mdeicale* 29:244, 1921.
39. Scott D B — Níveis sanguíneos de anestésicos locais: significação clínica. *Rev Bras Anest* 23:222, 1973.
40. Spiegel P — Bloqueio do plexo braquial. Técnica intraclavicular transpeitoral perivascular. *Rev Bras Anest* 17:48, 1967.
41. Spiegel P — Xilocaína no bloqueio do plexo braquial. *Rev Bras Anest* 18:153, 1968.
42. Spiegel P — Anestesia regional na cirurgia do membro superior. *J B M* 87, 1969.
43. Steinhaus J E — Reações tóxicas aos anestésicos locais. *Rev Bras Anest* 23:283, 1973.
44. Varela Lorenzo A — Bloqueio do plexo braquial: pesquisa dos troncos nervosos orientados pela flexão dos dedos. *Rev Bras Anest* 15:354, 1965.
45. Villardi N, Cremonesi E e Bairão G S — Bloqueio contínuo do plexo braquial por via supraclavicular. *Rev Bras Anest* 16:438, 1966.
46. Winnie A P and Collins V J — The subclavian parivascular technic of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology*, 25:353-363, 1964.
47. Winnie A P — Interescalene braquial plexus block. *Anesth & Analg* 49:455, 1970.
48. Winnie A P — Conceito de espaço perivascular e seu significado na anestesia do plexo braquial. *Rev Bras Anest* 23:264, 1973.