



Princípios Básicos de Ecografia Vascular Aplicados à Cateterização Venosa Central

Filipe Nery ¹

¹Assistente Hospitalar, Serviço de Cuidados Intensivos 1 - Unidade Intermédia Médico-Cirúrgica – CHP-HSA

Autor correspondente: Largo Prof Abel Salazar S/N 4099-001 Porto | filipegaionery@gmail.com

ABSTRACT

Introduction . There are several indications for the insertion of central venous catheters (CVC), and they are widely used in the context of emergency medicine. The technical procedure should be performed by experienced doctors and their insertion with ultrasound control seems to be advantageous.

Material and Methods . Literature review on the basic principles of vascular ultrasound and how to proceed with the ultrasound-guided insertion of CVC.

Results / discussion. The insertion of ultrasound-guided CVC is more effective and significantly decreases the rate of complications compared to the classical technique using anatomical references. The internal jugular vein approach is one in which this advantage is more obvious. The cost/benefit ratio is also higher when the CVC is inserted under ultrasound control in the face of landmark technique, relating with the shortest time spent and lower complication rate.

Conclusions . All physicians in their daily practice should insert CVC's under ultrasound control if properly trained for the purpose, being a practice included in international recommendations.

Keywords: ultrasound-guided; Central venous catheters

RESUMO

Introdução . São várias as indicações para a inserção de cateteres venosos centrais (CVC), sendo muito utilizados em contexto da medicina de urgência e emergência. O procedimento técnico deve ser realizado por pessoal médico experiente, e a sua inserção com controlo ecográfico parece ser vantajosa.

Material e Métodos . Revisão bibliográfica sobre os princípios básicos de ecografia vascular e forma de proceder à inserção de CVC de forma ecoguiada.

Resultados / discussão . A introdução de CVC's ecoguiados é mais eficaz e diminui significativamente a taxa de complicações face à técnica clássica fazendo uso de referências anatómicas. A abordagem da veia jugular interna é aquela em que essa vantagem é mais óbvia. A relação custo/benefício é também maior quando o CVC é introduzido com controlo ecográfico face à técnica clássica, relacionando-se com o menor tempo dispendido e uma menor taxa de complicações.

Conclusões . Todos os médicos que, na sua prática diária, introduzem CVC's devem fazê-lo com controlo ecográfico desde que devidamente formados e treinados para o efeito, já que se trata de uma boa prática incluída nas recomendações internacionais.

Palavras-chave: ecoguiado; cateter venoso central

O “LEAD” JORNALÍSTICO APLICADO AO CATETERISMO VENOSO CENTRAL

O quê?

A cateterização de uma veia central é uma técnica praticada em ambiente hospitalar, fazendo uso de técnica asséptica, e que permite a abordagem de uma veia central, de grande calibre.

Quem?

A técnica deverá ser executada por médicos experientes neste tipo de procedimentos, que tenham tido formação específica, coadjuvados por um enfermeiro.

Quando e Por quê?

Dever-se-á cateterizar uma veia central em doentes submetidos a quimioterapia, com necessidade de técnica dialítica (em situação aguda, enquanto é confeccionada e maturada fístula arterio-venosa, ou na falência de acesso vascular), para monitorização de parâmetros hemodinâmicos, para a perfusão de fármacos (como por exemplo vasopressores, antibióticos ou fluidos no peri-operatório) ou nutrição parentérica, ou na falência de acessos periféricos.

Onde?

A abordagem de uma veia central pode ser realizada através da veia jugular interna, subclávia, femoral, ou de um cateter central periféricamente inserido.

Como?

A cateterização de uma veia central é efectuada usando material esterilizado e técnica asséptica, com desinfeção do local a abordar por pelo menos três vezes, do centro para a periferia, com solução de iodopovidona ou, preferencialmente, com clorhexidina, e fazendo uso da técnica de Seldinger para a introdução do CVC. O médico responsável pela execução da técnica deverá estar familiarizado com as referências anatómicas para a inserção do CVC, bem como com os princípios básicos da ecografia vascular e manuseio do ecógrafo.

O PAPEL DA ECOGRAFIA NA INSERÇÃO DO CVC

A utilização de referências anatómicas para a inserção do CVC, se útil em situação de inexistência de ecógrafo e em algumas formas de abordagem dos grandes vasos e com as quais todos os médicos que praticam esta técnica deverão estar familiarizados, está a cair em desuso, sobretudo na abordagem da veia jugular interna, nos hospitais que possuem ecografia à cabeceira do doente e pessoal experiente. A falência na cateterização da veia jugular interna

(assim como dos outros grandes vasos) também pode estar dependente de variantes anatómicas, estando descritas variações à sua localização face à carótida (normalmente anterior e lateral), a qual é confirmada ecograficamente em 9 a 92% dos casos. O pescoço largo e curto, a radioterapia local, o edema, as queimaduras ou cirurgias prévias também influenciam a alteração da anatomia normal e o aumento da taxa de falência na cateterização de veia central usando apenas referências anatómicas.[1]

Uma metanálise que incluiu 18 estudos (do ano de 1990 a 2000), mostrou que a inserção de CVC jugular interno ecoguiado foi mais eficaz do que fazendo uso das referências anatómicas, em termos de falência de colocação do cateter, complicações, número de picadas e tempo dispendido no procedimento. Esta vantagem é atribuída ao facto da ecografia clarificar a posição relativa da agulha, do vaso, e das estruturas circunjacentes. Apesar de haver algum benefício na cateterização das veias subclávia e femoral de forma ecoguiada face ao método tradicional envolvendo apenas as referências anatómicas, ele não é tão significativo como em relação à veia jugular interna.[2] Usando um modelo de decisão analítica, demonstrou-se um benefício na relação custo-eficácia do cateterismo central ecoguiado em confronto com a utilização das referências anatómicas, ao diminuir o tempo de picada e a taxa de complicações (punção arterial e pneumotórax), independentemente do procedimento ser realizado no bloco operatório (BO), com uma equipa técnica maior, ou em ambiente de cuidados intensivos, em que não é necessário deslocar o doente ao BO e a equipa técnica é menor. Com base neste cenário, em cada 1000 procedimentos ecoguiados são poupadas £2000 (o custo do ecógrafo está incluído) e evitadas 90 complicações.[3]

O National Institute for Clinical Excellence (NICE) refere que os técnicos devem manter a sua capacidade de usar o método de referências anatómicas e que este continue a ser ensinado juntamente com a técnica ecoguiada, recomendando a colocação de CVC guiado não por audio eco-doppler, mas sim por ecografia a 2D.[4]

PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ECOGRAFIA VASCULAR

A produção de imagens fazendo uso da tecnologia de ultra-som assenta no princípio da criação de ondas de som de alta frequência que são transmitidas e recebidas por uma sonda e que, na prática clínica regular variam entre 2 a 15MHz (as ondas de som perceptíveis pelo ouvido humano variam entre 20Hz e 20KHz). Quanto maior for a frequência, menor é a profundidade, mas melhor é a qualidade de imagem e, quanto menor for a frequência, maior é a profundidade, em detrimento

da qualidade de imagem. Na abordagem dos acessos vasculares centrais, dever-se-á usar uma sonda que permita uma boa qualidade de imagem e, estando eles em localização mais superficial, faz sentido usar uma sonda de alta frequência. O modo a utilizar é o modo B (ecografia a 2D). O ar promove a distorção da imagem. Essa barreira é ultrapassada usando gel entre a sonda do ecógrafo e a pele. A visualização dos vasos deve ser efectuada com uma sonda linear de alta frequência (as sondas curvilíneas, de baixa frequência, são reservadas para a ecografia abdominal e torácica). Uma vez escolhida a sonda e colocado o gel, deverão ser definidas as estruturas que se observam. Em termos genéricos, a sua representação no ecrã é definida pelas características dos tecidos que reflectem ou transmitem as ondas ultra sónicas de forma diferente. Assim, o osso e estruturas calcificadas aparecem a branco, são altamente reflectivas conduzindo à formação de um cone de sombra posteriormente a elas, enquanto que os líquidos transmitem as ondas ultra sónicas e aparecem representados a preto (é o caso dos vasos). Os tecidos moles e órgãos aparecem representados em tonalidades de cinzento, pois transmitem e reflectem algum som. O ganho altera a quantidade de amplificação aplicada aos sinais de qualquer profundidade, sendo usado para aumentar ou diminuir o nível de brilho da imagem. No caso dos vasos, eles são melhor definidos diminuindo o ganho.[5]

A distinção entre uma veia e artéria faz-se pelas suas diferentes características (Tabela 1).

	Veia	Artéria
Localização	VJI antero-lateral à carótida VF medial à artéria femoral	
Compressibilidade	Sim	Não
Pulsatibilidade	Não (pode ser por empréstimo)	Sim
Forma	Ovalada	Circular
Espessura da parede	+ fina	+ espessa
Valsalva	Distende (VJI)	Sem alteração

Tabela 1 | Principais características que, na ecografia, permitem diferenciar uma veia de uma artéria.

A compressibilidade da veia face à artéria é uma das características mais importantes e fáceis de observar com o ecógrafo: depois de localizar os vasos, exerce-se ligeira pressão com a sonda sobre o local. O vaso que é colapsável é a veia, mantendo-se a artéria circular (Figura 1)

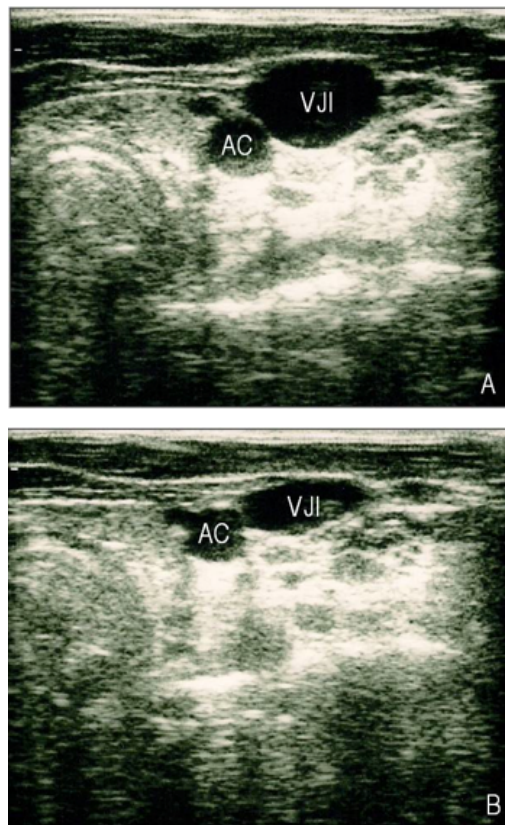


Figura 1 | Diferenciação entre a veia jugular interna (VJI) e artéria carótida (AC) quando não colapsada (A) e colapsada (B)

A CATETERIZAÇÃO VENOSA CENTRAL JUGULAR ECOGUIADA

Sabendo as indicações para o recurso a cateterização venosa central (o seu operador deverá, igualmente, saber lidar com as complicações), a anatomia local e os princípios básicos de ecografia aplicados aos vasos, o médico pode iniciar a colocação do CVC. Se experiente, poderá fazê-lo apenas com o auxílio de um enfermeiro. Caso contrário deverá ter o apoio de um médico mais experiente, enquanto estabelece a sua curva de aprendizagem.

A preparação do material

Deverá constar do material a utilizar: bata, coberturas (“panos”) e luvas esterilizadas, máscara (para o operador e para o enfermeiro), touca para o cabelo, clorohexidina a 2% (preferencialmente) ou iodopovidona, compressas esterilizadas, lidocaína a 1 ou 2%, 2 seringas de 10cc ou 20cc, agulhas subcutâneas e intra-musculares, ecógrafo com sonda linear de alta frequência, manga e gel esterilizados, cateter venoso central, soro fisiológico, material de sutura, material de penso.

A preparação do doente

Na abordagem jugular, o doente deverá estar deitado em decúbito dorsal (posição supina), com a cabeça rodada para o lado oposto ao do procedimento, numa pequena angulação, que não deve ser superior a 30°[1], apesar de haver a descrição da técnica (sem controlo ecográfico) preconizando a cabeça rodada a 45°[6]. Grandes rotações da cabeça distorcem a anatomia, colapsam a VJI e aumentam a probabilidade de cateterização da carótida pelo cavalgamento da VJI sobre aquela artéria, pelo que de facto se devem favorecer posições mais neutras da cabeça, não ultrapassando os 40° de rotação.[7] É preferível a abordagem da VJI direita face à esquerda porque esta sobrepõem-se menos vezes sobre a carótida face à VJI contralateral e não existe risco de lesão do ducto torácico.[7-9]

A descrição do procedimento

A colocação de CVC na VJI de forma ecoguiada pode ser efectuada com recurso a técnica estática (localização do vaso e sua marcação na pele, procedendo depois a uma técnica “cega”) ou dinâmica, preferível e recomendada, utilizando a sonda do ecógrafo durante todo o procedimento até à punção da VJI.

Após lavagem cirúrgica das mãos do operador, da utilização do equipamento esterilizado (bata, luvas), da desinfecção alargada do local a puncionar (3 vezes, do centro para a periferia, com iodopovidona ou, preferencialmente, com clorhexidina, deixando secar a solução utilizada), da colocação dos panos esterilizados, da confirmação da funcionalidade e do preenchimento das várias vias do CVC e da anestesia local, passa-se à fase da colocação da sonda dentro da manga esterilizada. No interior da manga (local não estéril), pode-se colocar gel sem ser estéril. Contudo, se durante o procedimento houver rotura da manga e extravasamento do gel, o campo e materiais deixam de estar estéreis, pelo que é menos recomendado. Aplica-se no local a abordar o gel estéril (ou uma solução salina) por forma a minorar as interferências de imagem no ecógrafo promovidas pelo ar entre a pele e a manga que reveste a sonda. O doente é, então, colocado na posição de Trendelenburg, a qual aumenta significativamente o lúmen da VJI.[10, 11] Identificam-se então os vasos, colocando a sonda (sempre manipulada com a mão não dominante) perpendicularmente aos mesmos, fazendo um ângulo de 90° com a pele, por forma a obter uma imagem transversal, e ajustam-se a profundidade e o ganho (para este passo pode ser fundamental um 2º elemento a ajudar à técnica). A utilização da sonda nesta posição permite manter igualmente o visionamento da carótida e a sua relação com a VJI, pelo que é aconselhada para operadores menos experientes. A veia, depois

de bem identificada deverá ficar localizada ao centro da imagem, e a introdução da agulha (em aspiração) efectuada num ângulo de aproximadamente 60° em relação com a pele. Deve-se observar a agulha a avançar na imagem e a penetrar a VJI. Contudo, esta abordagem permite vê-la apenas como um ponto (Figura 2).

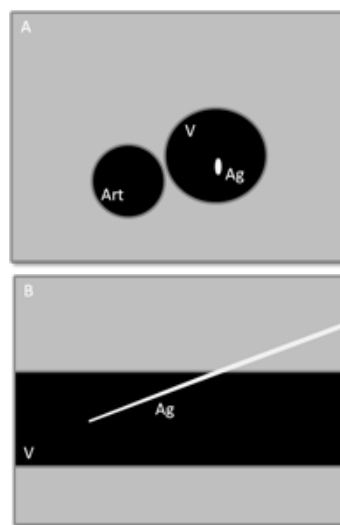


Figura 2 | A. Secção transversal, B. Secção longitudinal, Art. Artéria, V. Veia, Ag. Agulha

Uma vez recuperado o sangue na seringa, poussa-se a sonda sobre os campos esterilizados no doente e prossegue-se com a técnica de seldinger habitual. Para a abordagem longitudinal da VJI, procede-se como anteriormente descrito, colocando a sonda inicialmente numa posição perpendicular aos vasos para identificar a VJI com acuidade. Uma vez identificada, centra-se a VJI na imagem. Nessa altura, roda-se a sonda 90° e obtém-se a imagem longitudinal da VJI. O ângulo de abordagem é menor ao previamente descrito para a técnica transversal, de cerca de 30-45° em relação à pele. A imagem conseguida é melhor no que concerne à posição da agulha na veia (Figura 2) contudo, pequenos movimentos da sonda implicam perder a imagem da agulha, pelo que é uma técnica a ser utilizada por utilizadores mais experientes.[12, 13] Continua-se o procedimento conforme supracitado. Usando a técnica de seldinger, introduz-se o fio guia através da agulha, sempre com monitorização electrocardiográfica. Caso se visualize algum distúrbio do ritmo, dever-se-á recuar ligeiramente o fio guia. Remove-se a agulha. Com a sonda do ecógrafo confirma-se a correcta localização do fio guia dentro da VJI. Prossegue-se com a técnica, fazendo uso do dilatador e depois inserindo o CVC através do fio guia, com o devido cuidado de nunca o perder de vista, pelo risco acrescido de se perder e ficar em localização intravascular.

CONCLUSÃO

Os CVC's continuam a ter indicações precisas e são muito utilizados no dia-a-dia das Unidades de Cuidados Intensivos e, actualmente, também nas Unidades de Cuidados Intermédios, na abordagem do doente agudamente doente. A sua colocação deverá ser efectuada por médicos experientes, o que se correlaciona com uma menor taxa de falência de colocação, bem como um menor número de complicações. A utilização da ecografia como coadjuvante na inserção dos CVC's deve ser uma realidade nos hospitais, e para a qual os médicos deverão ser instruídos desde a sua formação complementar. Está provado que a abordagem de acessos vasculares centrais ecoguiados é mais segura, mais rápida, tem maior probabilidade de sucesso, é mais confortável para o doente e apresenta vantagem em termos de custo-benefício face à abordagem por via clássica de referências anatómicas.

LEARNING POINTS

- A colocação de cateteres venosos centrais deve ser preferencialmente efectuada sob controlo ecográfico
- A abordagem transversal deve ser a executada por técnicos menos experientes
- A colocação ecoguiada de cateteres venosos centrais implica treino e formação específicos e diminui o número de picadas e taxa de complicações

BIBLIOGRAFIA

1. Ayoub C, Lavallée C, Denault A. Ultrasound guidance for internal jugular vein cannulation: Continuing Professional Development. *Can J Anaesth* 2010; 57(5):500-14
2. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003; 327(7411):361
3. Calvert N, Hind D, McWilliams R, Davidson A, Beverly CA, Thomas SM. Ultrasound for central venous cannulation: economic evaluation of cost-effectiveness. *Anaesthesia* 2004; 59(11):1116-20
4. National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. London: NICE, 2002. [NICE Technology Appraisal No49]
5. Thrush A, Hartshorne T. *Peripheral Vascular Ultrasound – How, Why and When*, 2nd Edition. Elsevier 2005
6. McGee DC, Gould MK. Preventing Complications of Central Venous Catheterization. *N Engl J Med* 348(12): 1123-1133
7. Sulek CA, Gravenstein N, Blackshear RH, Weiss L. Head rotation during internal jugular vein cannulation and the risk of carotid artery puncture. *Anesth Analg* 1996; 82: 125-8
8. Bouziri A, Khaldi A, Siala N, et al. Chylothorax: a complication of internal jugular vein catheterization in a premature newborn. *Tunis Med* 2011; 89(3):312-4
9. Jadhav AP, Stahlheber C, Hofmann H. Traumatic chyle leak: a rare complication of left internal jugular venous cannulation. *Am J Med Sci* 2011; 341(3):238-9
10. Mallory DL, Shawker T, Evans RG, et al. Effects of clinical maneuvers on sonographically determined internal jugular vein size during venous cannulation. *Crit Care Med* 1990; 18: 1269-73
11. Bellazzini MA, Rankin PM, Gangnon RE, Bjoernsen LP. Ultrasound validation of maneuvers to increase internal jugular vein cross-sectional area and decrease compressibility. *Am J Emerg Med* 2009; 27(4):454-9
12. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61(2):148-58
13. French JL, Raine-Fenning NJ, Hardman JG, Bedfordth NM. Pitfalls of ultrasound guided vascular access: the use of three/four-dimensional ultrasound. *Anaesthesia* 2008; 63(8):806-13