

Repérage vasculaire par échoguidage

J. Calderon - G. Janvier

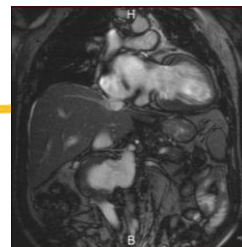
Service d'Anesthésie Réanimation II, CHU de Bordeaux,
Groupe Hospitalier Sud, 33604 Pessac cedex

Séminaire DIU Echocardiographie Paris, 28 janvier 2010

Cas clinique

■ Homme de 65 ans

- Antécédents :
 - ✓ Transplantation cardiaque 1992
 - ✓ Prothèse aortobifémorale 1994
 - ✓ Insuffisance rénale chronique: FAV poignet droit
- HDM: faux anévrisme anastomose supérieure de la prothèse aortique => hospitalisation pour chirurgie
- Aggravation brutale de l'insuffisance rénale: 850 $\mu\text{mol/l}$ de créatinémie, OAP (orthopnée), thrombopénie 20 G/L



Indication de pose d'Hémoclav

Cathétérisation veineuse centrale

RISQUE
D'ÉVÉNEMENT
INDÉSIRABLE



MAÎTRISE
DU PRATICIEN
« AVEUGLE »

DÉVELOPPEMENT DES TECHNIQUES
D'ASSISTANCE À LA CATHÉTÉRISATION

Complications mécaniques

	VJI %		VSC %		VF %		% global
Complications	Adult	Pediatric	Adult	Pediatric	Adult	Pediatric	
Ponction artérielle	5	0-26,7	3,2-4,9	5,1-6,6	7,1-15	6,3-12,8	0-26,7
Pneumothorax	0	0	1,5-2,8	1,3-2,5	NA	NA	0-2,8
Hémithorax	0	0	0,5	1,2	NA	NA	0-1,2
Échec	25	20-39,1a	12	9,9	15-37	No data	9,9-39,1
Mauvaise position	No data	20	No data	2,2-16,1	No data	4,7	0-20
Autre sévère	No data	No data	No data	No data	1,4	No data	0-1,4
Autre mineure	No data	No data	6,9	No data	1,4-4,4	No data	1,4-6,9
Total	0-32,5	0-39,1	0,5-12	1,2-16,1	1,4-37	4,7-12,8	0-39,1

Complications infectieuses

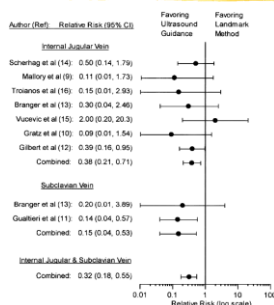
	Jugulaire	Sous-clavière	Fémorale
Densité d'infection/ 1000 jKT	3,89	4,64	3,03

Données REACAT 2005 (C-CLIN Paris Nord)

J. Merrer. Épidémiologie des infections liées aux cathéters en réanimation. AFAR 24 (2005) 278-281

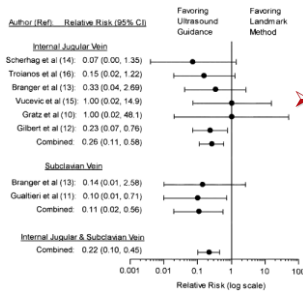
Intérêt de la tunnelisation !

Effect of ultrasound guidance on number of failed catheter placements. Randolph AG. Crit Care Med 1996; 24: 2053-8



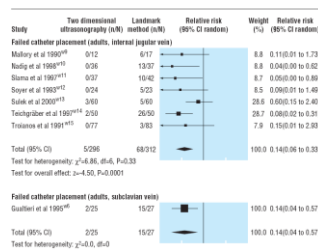
➤ des échecs de la cathétérisation veineuse centrale

Effect of ultrasound guidance on catheter placement complications. Randolph AG. Crit Care Med 1996; 24: 2053-8



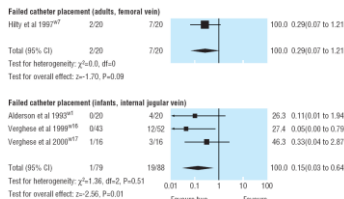
➤ des complications de la cathétérisation veineuse centrale

BMJ Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis



➤ des échecs de la Cathétérisation veineuse centrale

BMJ Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis



➤ des échecs de la Cathétérisation veineuse centrale

Review

CHEST Critical Care Medicine

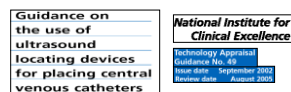
Official publication of the American College of Chest Physicians
Ultrasound-Guided Internal Jugular Access: A Proposed Standardized Approach and Implications for Training and Practice
David Feller-Kopman
Chest 2007; 132: 948-956
DOI 10.1378/chest.132.5.948

Tim Maecken, MD; Thomas Grau, MD, PhD
Ultrasound imaging in vascular access Crit Care Med 2007 Vol. 35, No. 5 (Suppl.)

Agency for Healthcare Research and Quality

- Agency for Healthcare Research and Quality
 - 11 recommandations sur l'amélioration de la prise en charge du patient en réa
- Rothschild, J. M. Ultrasound guidance of central vein catheterization. 2001. Available at: <http://www.ahrq.gov/clinic/ptsafety/chap21.htm>.

Recommandations



Two-dimensional (2-D) imaging ultrasound guidance is recommended as the preferred method for insertion of central venous catheters (CVCs) into the internal jugular vein (IJV) in adults and children in elective situations.



It's nice to see in the dark

Technology Appraisal
Guidance No. 49
Issue date September 2002
Review date August 2005

NHS
National Institute for
Clinical Excellence

- 1.1 Two-dimensional (2-D) imaging ultrasound guidance is recommended as the preferred method for insertion of central venous catheters (CVCs) into the internal jugular vein (IJV) in adults and children in elective
- 1.2 The use of two-dimensional (2-D) imaging ultrasound guidance should be considered in most clinical circumstances where CVC insertion is
- 1.3 It is recommended that all those involved in placing CVCs using two-dimensional (2-D) imaging ultrasound guidance should undertake
- 1.4 Audio-guided Doppler ultrasound guidance is not recommended for CVC insertion.

Pourquoi tant d'échecs ?

■ Les pièges

- Variabilité inter et intra individuelle
- Circonstances pathologiques
 - ✓ Hypovolémie
 - ✓ Troubles de l'hémostase / coagulation
 - ✓ Anomalies circulatoires
 - Arrêt cardiaque
 - Assistance à flux continu
 - ✓ Répétition de la pose d'accès: peur du patient
 - ✓ Orthopnée
- Patient en réanimation (décollement des pansements, produits de nutrition, tous abords occupés...)

Variabilité anatomique

Jugulaire

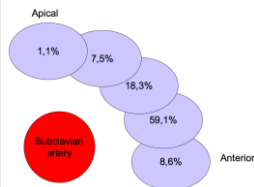
Crit Care Med 2007 Vol. 35, No. 5 (Suppl.)

Position	range in %
medial	0 - 5.5
anterior	0 - 16 (54*)
anterio-lateral	9 - 92
far lateral	0 - 4
lateral	0 - 84
posterior	0 - 9
not visible / thrombosed	0 - 18

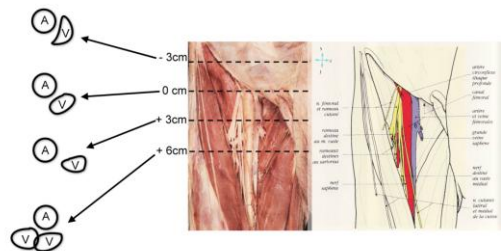
medial lateral

Sous Clavière

Etude personnelle



Variabilité anatomique



Patient de réanimation



Pédiatrie



Rôle pédagogique: écho ou pas ?

- Beaucoup d'internes formés à l'échographie
- Un interne formé à la pose échoguidée saura-t-il s'en passer ?
 - Pièges à éviter: écraser la veine en prenant les repères, le collapsus, variations respiratoires,...
 - Familiarisation avec:
 - ✓ Les manœuvres améliorant les succès et diminuant les risques
 - ✓ Les variabilités anatomiques
 - Addiction +++
- Savoir dans quelles circonstances ne pas s'entêter



Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 21 (2002) 698-702

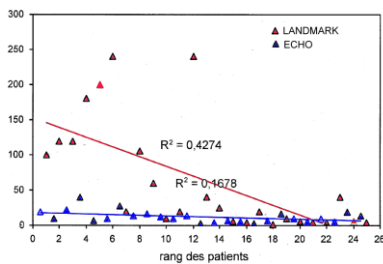
Apprentissage du cathétérisme de la veine sous-clavière chez l'adulte : apport de l'assistance échographique en temps réel

F. Forestier *, H. Rossi, J. Calderon, L. Soubiron, B. Bourdarias, G. Janvier
Département d'anesthésie-réanimation chirurgicale, H. Sigwalt, Saint-Louis, CHU de Bordeaux, centre de réanimation, Hôpital Pasteur, France

	Cathétérisme standard (n=25)	Cathétérisme échographique (n=25)	P
Côté de ponction (droit/gauche)	7/18	6/19	NS ^d
Echec de cathétérisme	0	0	NS ^d
Cathétérisme dès la première ponction	14 (56%)	19 (76%)	NS ^d
Nombre de ponctions par cathétérisme ^a	1(1-2)	1(1-1,5)	NS ^e
Temps de reflux (s) ^b	63 ± 78	15 ± 8	0,003 ^c
Ponction artérielle	2 (8%)	0	NS ^d

* Médiane (25^{ème}-75^{ème} percentile); ^b Moyenne ± DS; ^c test "t" de Student; ^d test exact de Fisher; ^e test de Mann-Whitney; NS : non significatif

ECHO: courbe d'apprentissage



Diminution des échecs du cathétérisme veineux central par l'utilisation d'un échographe portable

- Appareil d'échographie portable (iLook 25, Sonosite), 2D et couleur

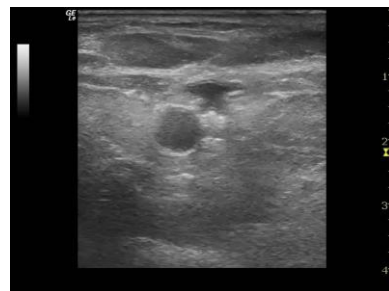


- Etude prospective 3 mois (personnel G Janvier, J Calderon)
- Pose d'accès veineux central chez 429 patients:
 - cave supérieur (jugulaire ou sous clavier)
 - période préopératoire
- Repérage vasculaire APRES 3 échecs de ponction avec repérage anatomique classique

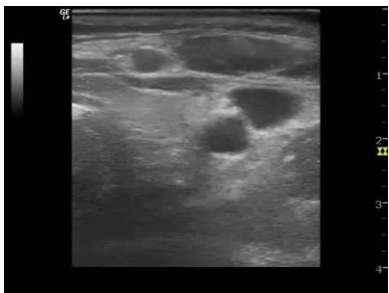
Résultats

- Echecs par repérage anatomique 3.7%
 - 10 patients en jugulaire interne (VJI)
 - 6 en sous clavier (VSC)
- Après repérage échographique:
 - Ponction de la veine et mise en place du cathéter dans 14/16 des cas (87.5%)
 - 1 échec (VJI): visualisation d'un hématome comprimant la veine (ponction non faite)
 - 1 échec (VSC): pas de localisation de la veine

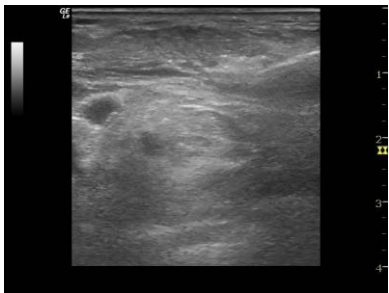
Vaisseaux jugulaires



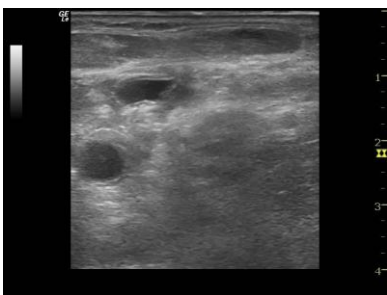
Vaisseaux Jugulaires: respiration



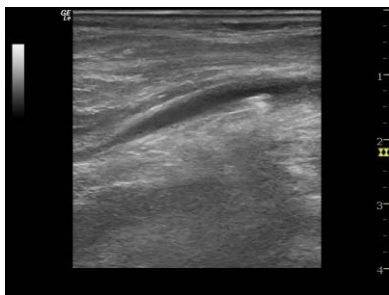
Voie veineuse jugulaire: aiguille vue



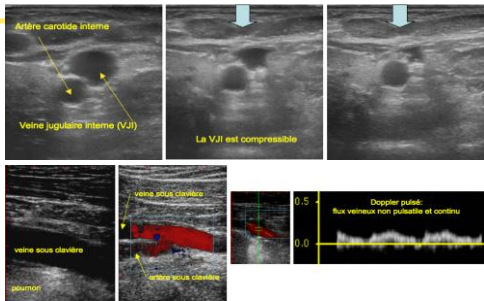
Voie veineuse jugulaire



Veine jugulaire: contrôler la bonne mise en place

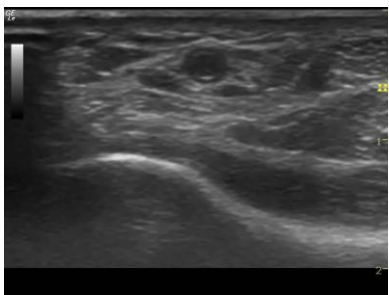


Artère ou Veine?

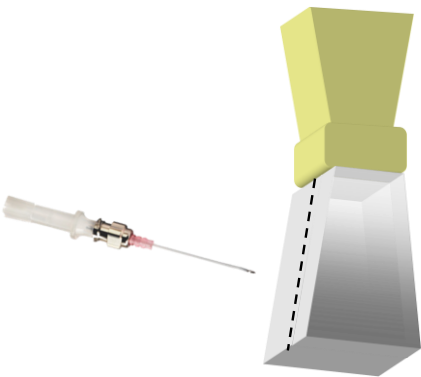
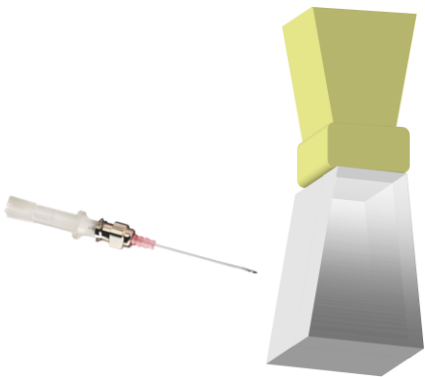
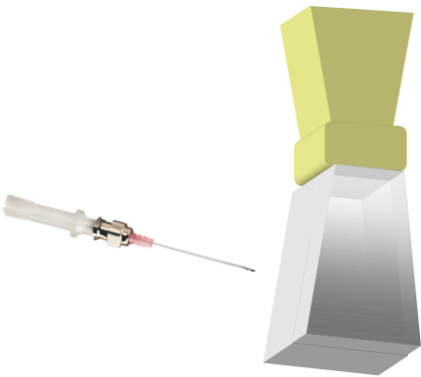
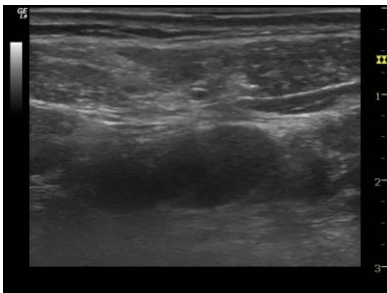


En cas d'arrêt cardio-respiratoire?

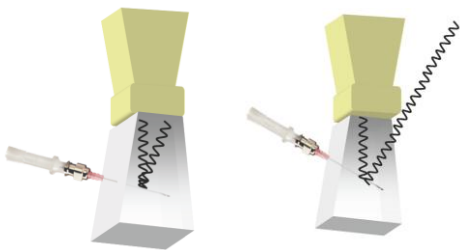
Artère radiale



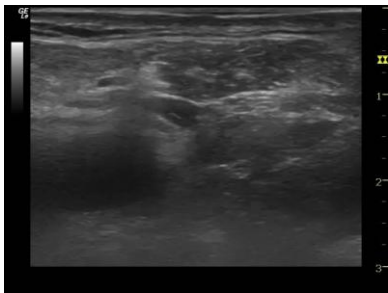
Veine jugulaire: aiguille non vue



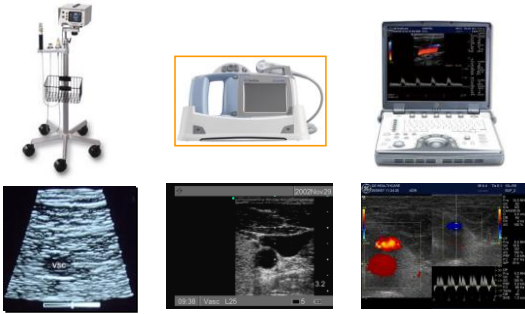
Visualisation de l'aiguille: anisotropie



Aiguille non vue: hydro-repérage



Evolutions technologiques



Echographe Sonosite M-Turbo conçu pour une utilisation en anesthésie



Le système le plus polyvalent pour abdomen, nerfs, accès vasculaires, cardiaques, veineux, pelviens et l'imagerie superficielle

A Venue™ for Every Venue

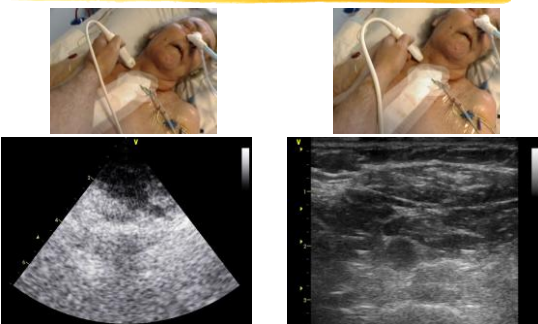
Vascular Access	Anesthesia	Interventional	Musculoskeletal	Point of Care
Physician Specialists, RNs, or PICC teams	Anesthesiology or Ambulatory Surgery	Vein Care, Breast Care, ENT or Endocrinology	Rheumatology, Orthopedics, Sport Medicine, Podiatry, Physiatry	Emergency or Critical Care
Peripheral & central line placement.	Nerve blocks, pain management, line placement.	Biopsy guidance, line placement, rapid diagnostics.	Diagnostics, procedure guidance, treatment monitoring.	Rapid diagnostics, procedure guidance.



Quel matériel ?

- Possible avec sondes à rayon conique mais sonde large 7-12 Hz préférable
- Appareil d'échographie avec harmonique permettant une meilleure visualisation des fascias ?
- Guide aiguille et matériel spécifique ?

Choix de la sonde



Sondes

- Echographe avec sonde permettant une bonne définition des structures superficielles
- Sonde de 7 à 12 MHz
 - ✓ Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. Anaesthesia. 2006 Feb;61(2):148-58.



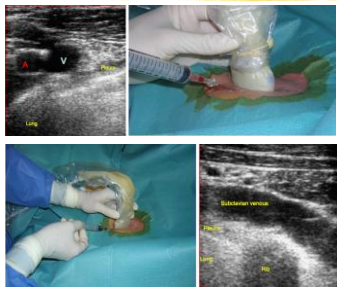
Méthodes



Méthodes



Pose d'abord veineux sous clavier US: Comparaison Short / Long axis



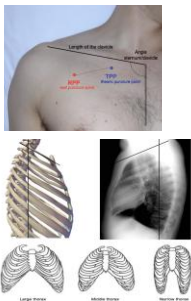
- Short axis approach
- Long axis approach

Pose d'abord veineux sous clavier US: Objectifs

- Comparaison du délai de mise en place du guide métallique
- Objectifs secondaires
 - Analyse de l'intérêt de la technique selon la morphologie du patient (données biométrique / délai)
 - Complications selon la technique
 - Positionnement de la VVC sous clavière

Pose d'abord veineux sous clavier US: Population

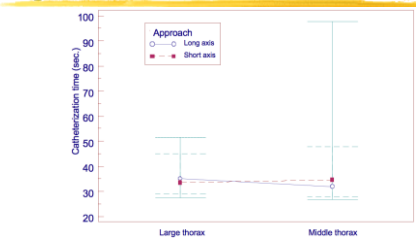
- 50 patient randomisés dans chaque groupe
- Mesures biométriques
- Analyse morphologique de la RP
 - Thorax large
 - Thorax moyen
 - Thorax étroit



Pose d'abord veineux sous clavier US: Population

	Group 1	Group 2	p
	n = 53	n = 47	
Age (years)	69.5 ± 13,8	68.4 ± 11.5	0.68
BMI (kg/m ²)	26.5 ± 3.8	26 ± 4.4	0.56
Euroscore	6 (4-6) [1-16]	5 (4-7) [0-11]	0.42
Sex ratio	39/14	34/13	

Pose d'abord veineux sous clavier US: Population

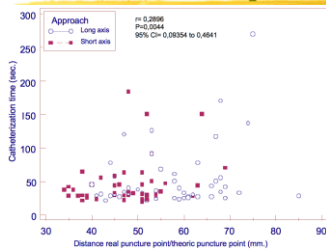


- Délai moyen 33.5 sec. (28-49) Petit axe vs 34 sec. (28-49) vs long axe (p=0.28).
- Pas de complication mécanique
- 5 échecs (2 axiale, 3 longitudinale)

Pose d'abord veineux sous clavier US: Résultats biométriques

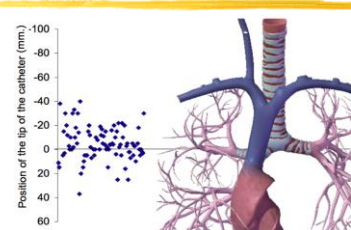
	Group 1 n = 53	Group 2 n = 47	p
Angle 1 ^{er} rib/vertical (degrees)	65 ± 7	66 ± 7	0.46
Distance TPP/RPP (mm)	48 ± 8	57 ± 11	<0.0001
Angle sternum/clavicle (degrees)	70 ± 5	69 ± 7	0.43
Length of the clavicle (mm)	132 ± 20	134 ± 21	0.49
Vein size in inspiration (mm)	9 ± 2	9 ± 3	0.96
Vein size in expiration (mm)	9 ± 2	8 ± 3	0.62
Depth of the vein (mm)	22 ± 5	22 ± 6	0.9
Distance artery/vein (mm)	0(0-1) [0-6]	0(0-1) [0-4]	0.87
Distance vein/pleura (mm)	6 ± 4	6 ± 4	0.97
Visibility score	4 (4-4) [2-4]	4 (4-4) [1-4]	0.87

Pose d'abord veineux sous clavier US: Résultats biométriques



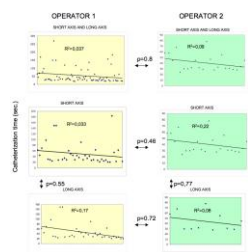
- L'incidence long axe déporte le point de ponction en dehors
- Ponction sillon deltopectoral
- Moins de complications ?

Pose d'abord veineux sous clavier US: Position du cathéter



- L'extrémité du cathéter est positionné à +/- 20 mm de l'extrémité de la carène dans > 90% cas
- Incidence longitudinale plus haut que axiale

Pose d'abord veineux sous clavier US: Courbe d'apprentissage

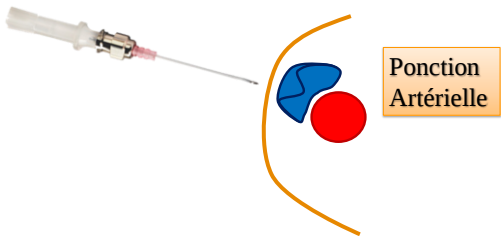


- Courbes d'apprentissage identiques
- Pas de différence entre les 2 techniques

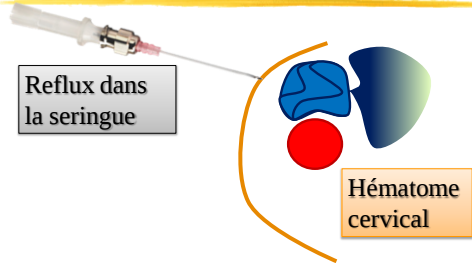
Cas clinique

- Patient leucémique, chimiothérapie, aplasie
 - Plaquettes 5000
- Infection nécessitant une pose de VVC (Port A Cath source probable infection, pauvreté des veines,...)

Cas Clinique



Cas Clinique



Cas clinique



Figure 1. Short-axis view of the right internal jugular vein (IJV) and adjacent carotid artery (CA).



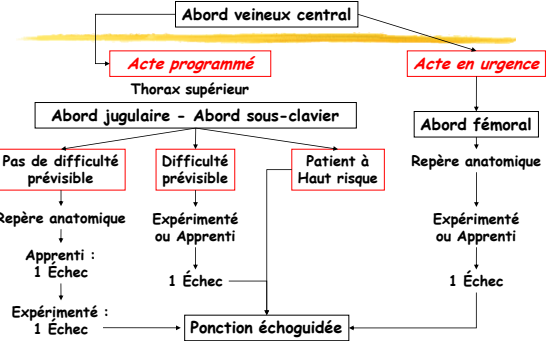
- L'épaississement de la paroi veineuse est fréquente (inflammation, hyperpression veineuse...)
- La perforation de la paroi postérieure est difficile à éviter

Cas clinique



- L'incidence longitudinale permet de diminuer ce risque
- Plus difficile chez le « débutant » ?

Algorithme de la ponction échoguidée



Evaluation du coût

Health Technology Assessment 2003; Vol. 7: No. 12

The effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound locating devices for central venous access: a systematic review and economic evaluation

N Calvert
D Hind
RG McWilliams

	Landmark	ULD
Cost	16343€	13343€
Arterial puncture	120	30
Pneumothorax	0	0

Pour 1000 pts

Conclusion

La ponction guidée en temps réel par échographie 2D

1. Contribue à l'apprentissage de la cathétérisation de la veine sous-clavière

- Outil pédagogique pour la formation des praticiens
- Accession rapide à la performance dans les cathétérisations veineuses centrales

2. Sécurise la pratique d'un acte invasif par rapport à la technique « à l'aveugle » basée sur les repères anatomiques externes

3. Contrôle du bon positionnement du matériel

Conclusion

- Amélioration du repérage et identification des vaisseaux par l'association 2D + couleur
- Pose de VVC à répétition: épargne du patient et de son capital vasculaire
- Intérêt médicolégal ? (NICE <http://www.nice.org.uk>, ...)