

HYPERDEBIT FAV

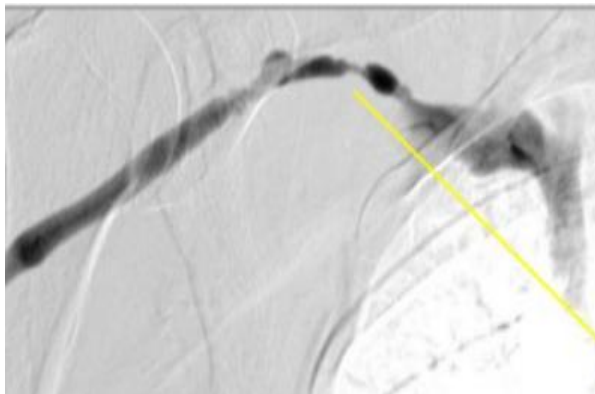
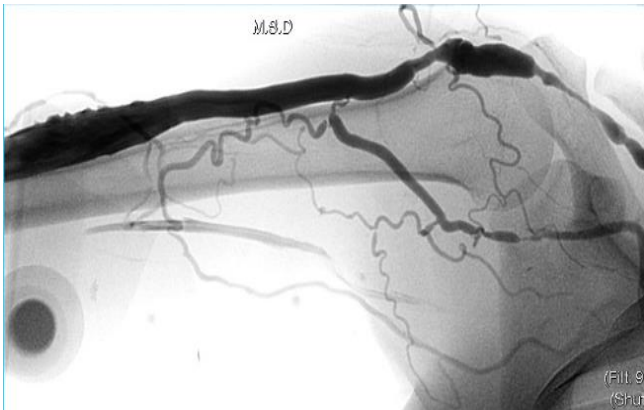
Quelle définition ?
Bilan du retentissement
Quand Traiter ?



Dr Mélanie Hanoy, CHU Rouen
Le 10 décembre 2022

Hyperdébit FAV et FAV

Sténose crosse de la céphalique
 Q_{AV} élevé : dysfonction endothéliale



Méga FAV
Diamètre > 4 cm et Q_{AV} > 2L / min



MacRae et al. *ASAIO J* 2005; 51 (1): 77 - 81
Serqueira A et al. *Semin dial* 2015; 28 (5):
533-543



Proceedings of the EUROPEAN DIALYSIS and TRANSPLANT ASSOCIATION

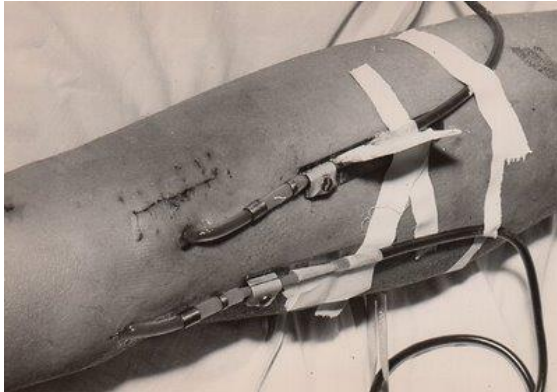
Volume IX 1972

Editor **J Stewart Cameron** London
Associate Editors **Daniel Fries** Paris
Chisholm S Ogg London



PITMAN MEDICAL

EDTA 1972 Vienne



EDTA 1972

Vienne



J - 3

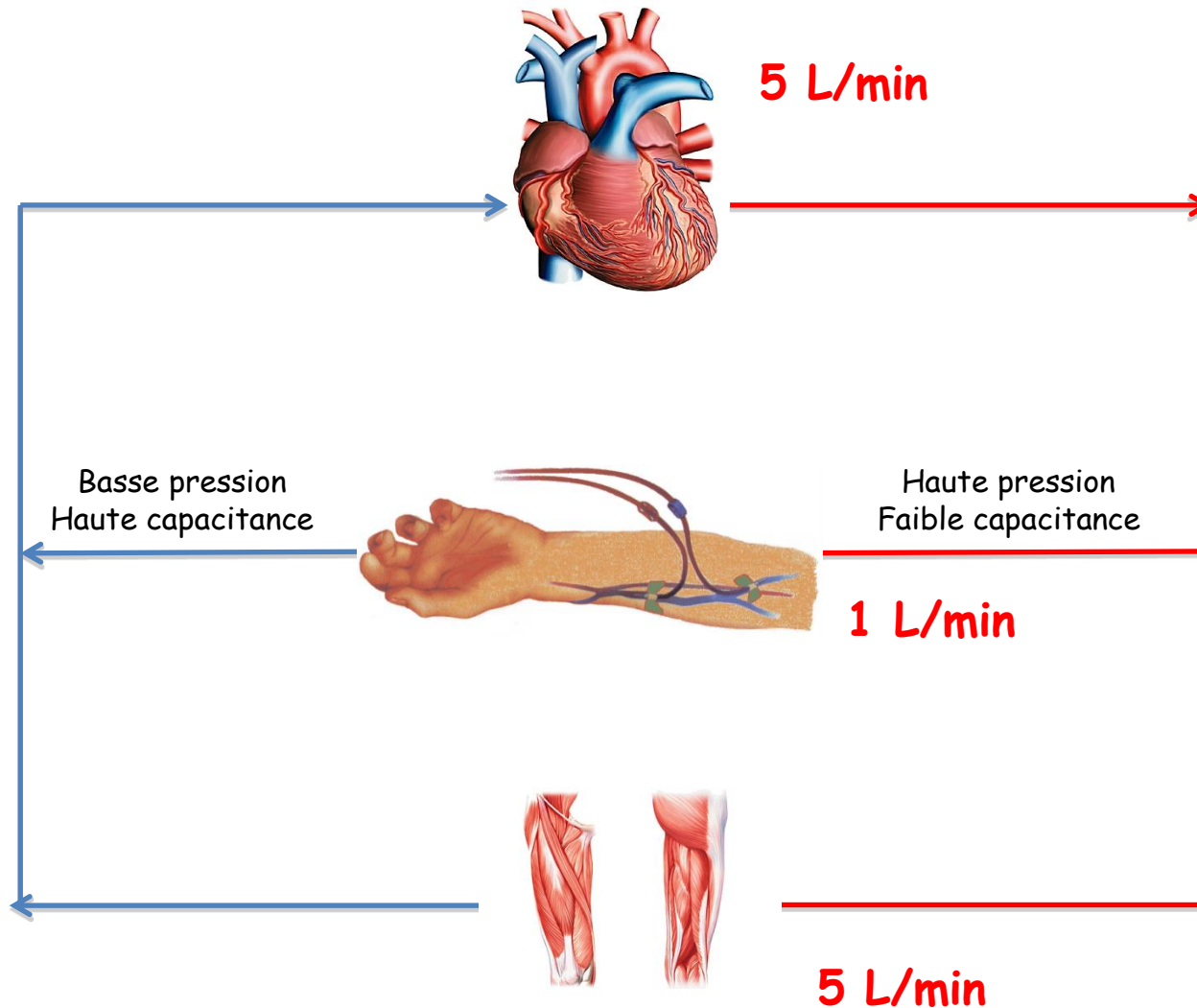
J + 2

J + 28



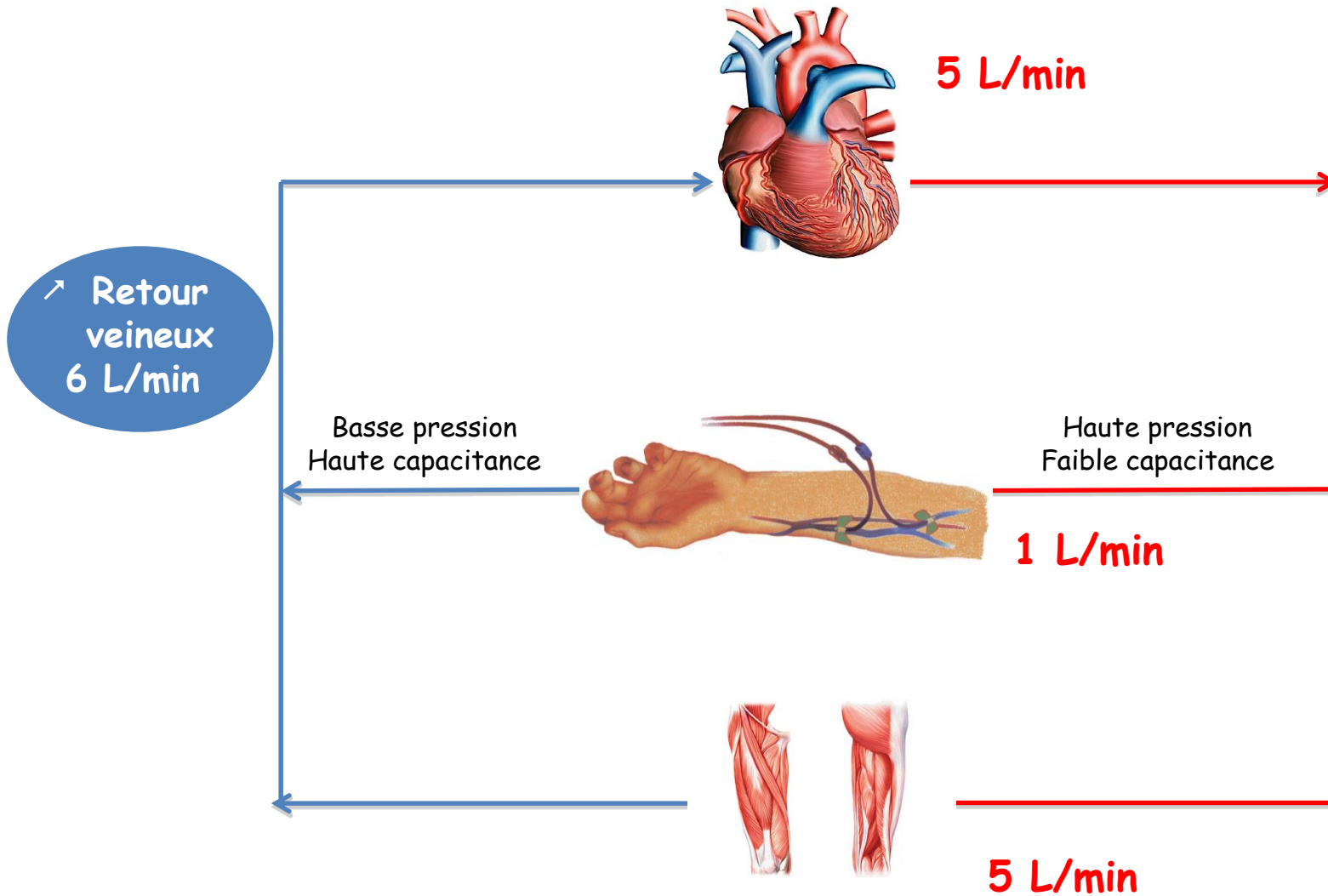
Ablation du shunt

Création FAV: Modifications hémodynamiques immédiates



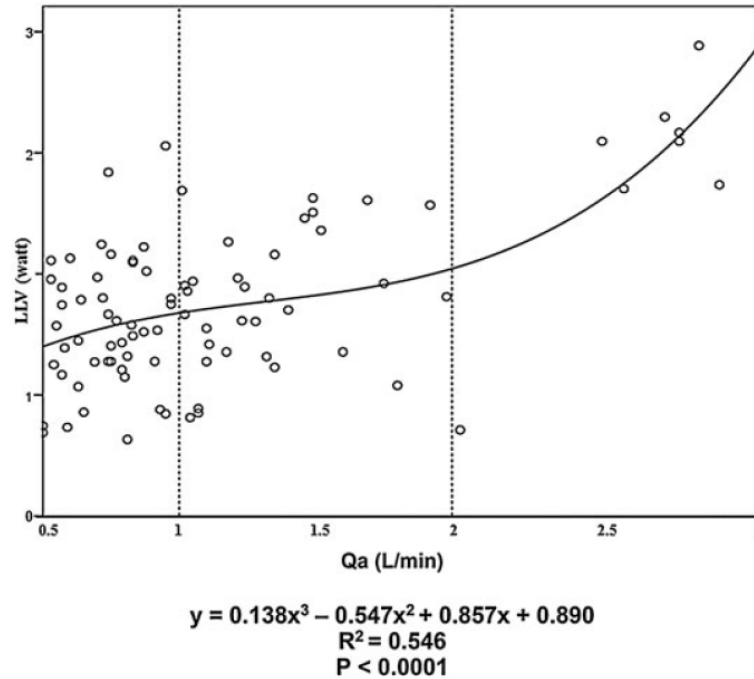
Création FAV:

Modifications hémodynamiques immédiates



Débit FAV et précharge VG

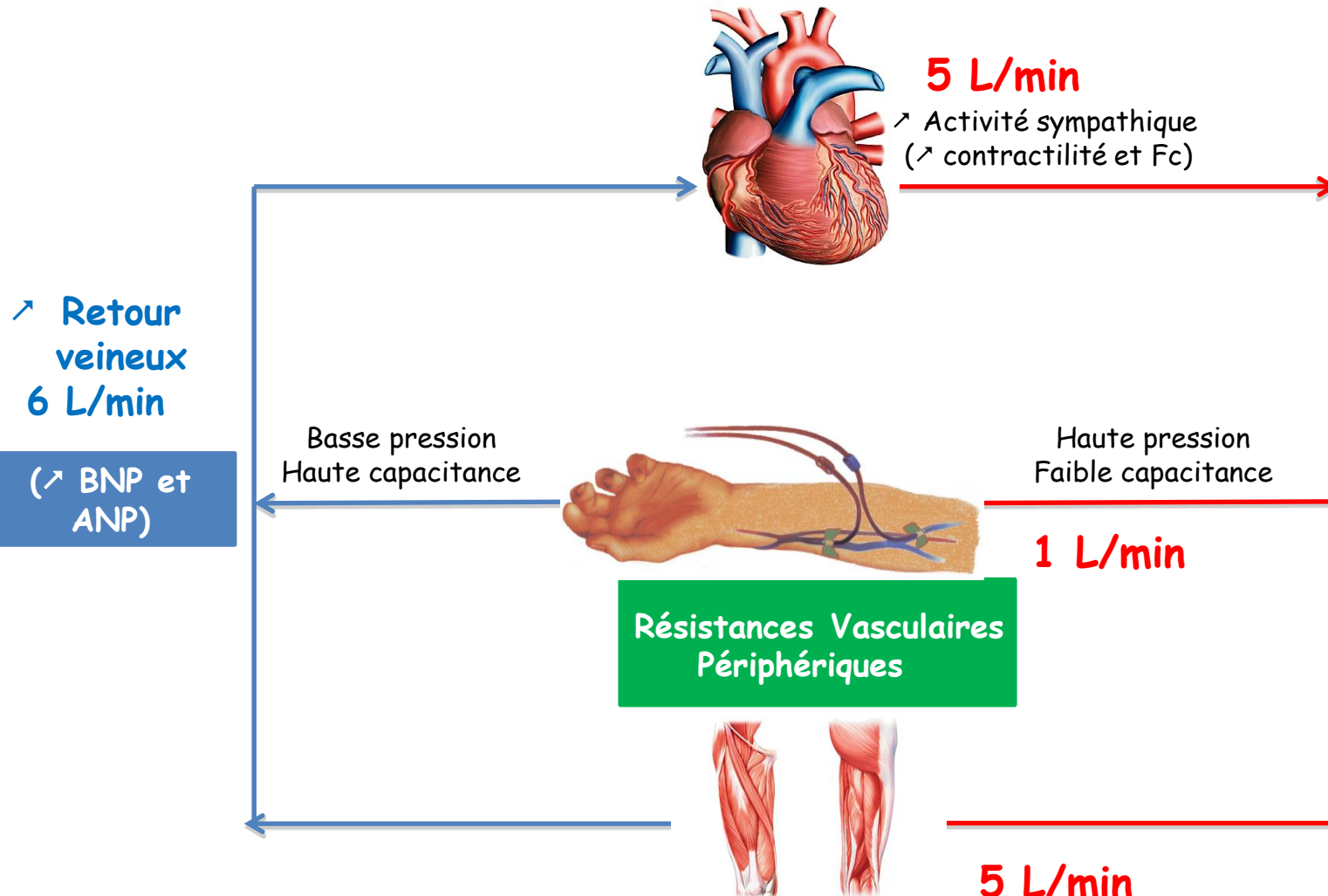
86 patients – 56 FAV avant bras (Q_{AV} : 0,900 L/min) et 30 FAV bras (Q_{AV} : 1,6 L/min)



↗ Précharge VG avec ↗ Q_{AV}

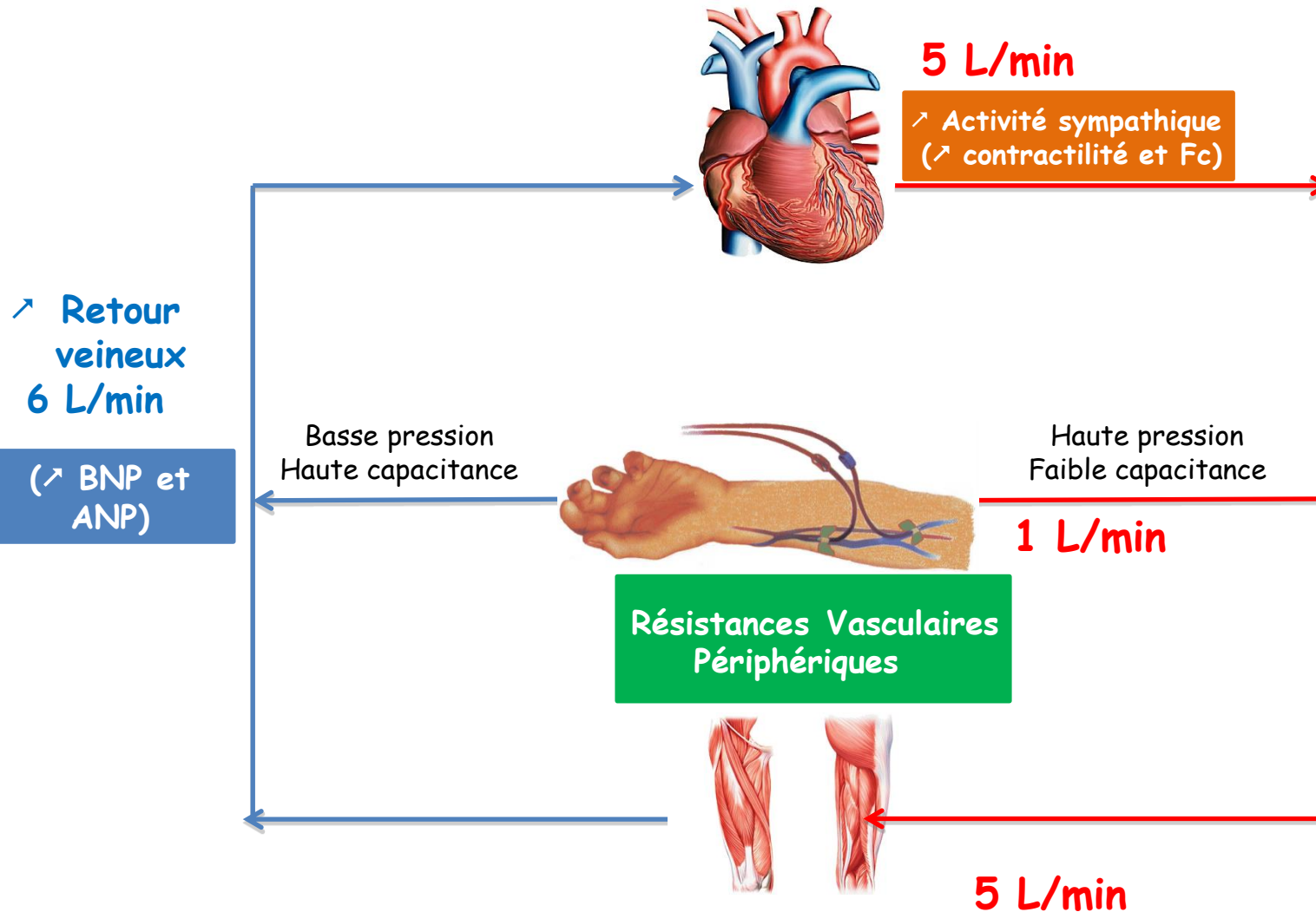
Création FAV:

Modifications hémodynamiques immédiates



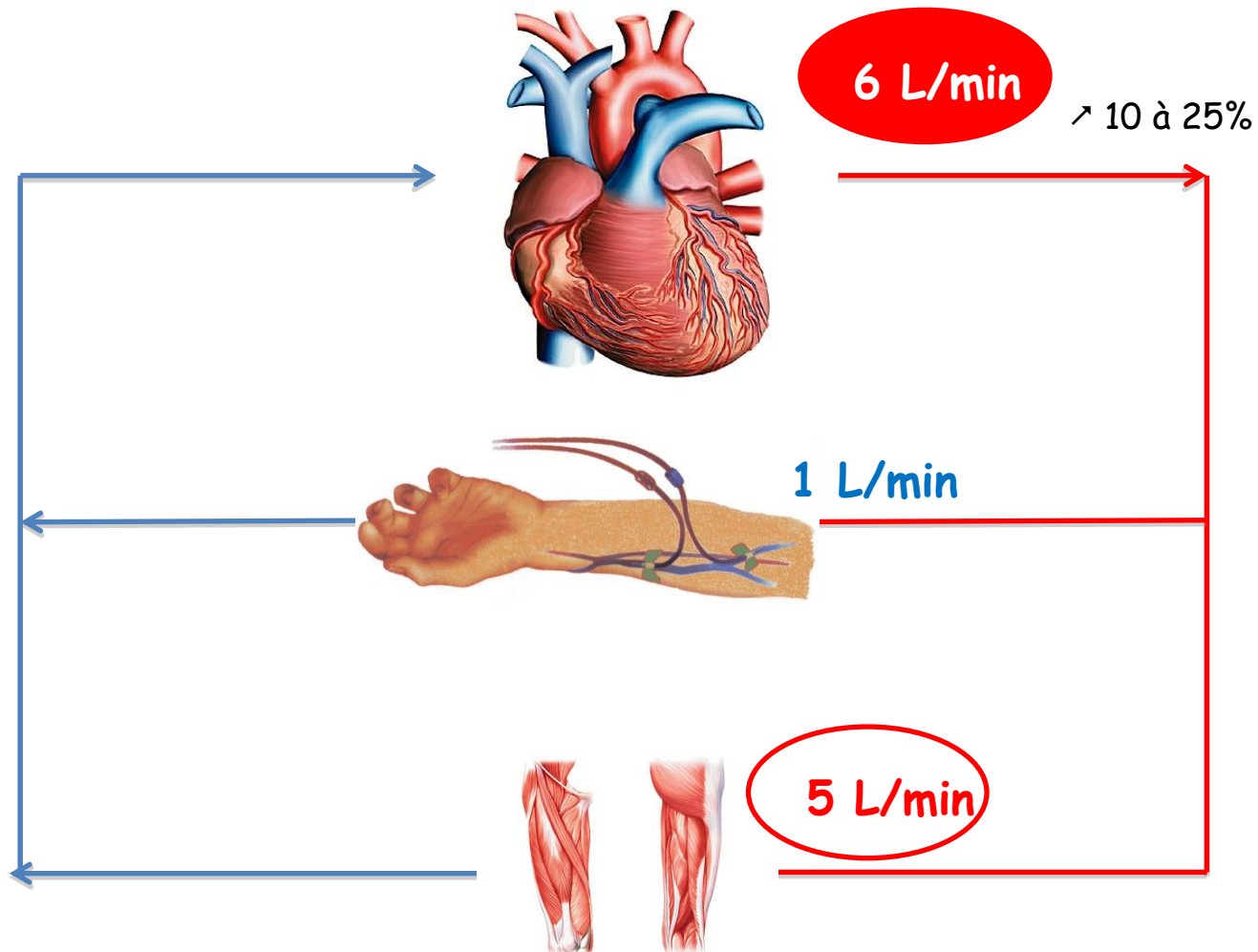
Création FAV:

Modifications hémodynamiques immédiates

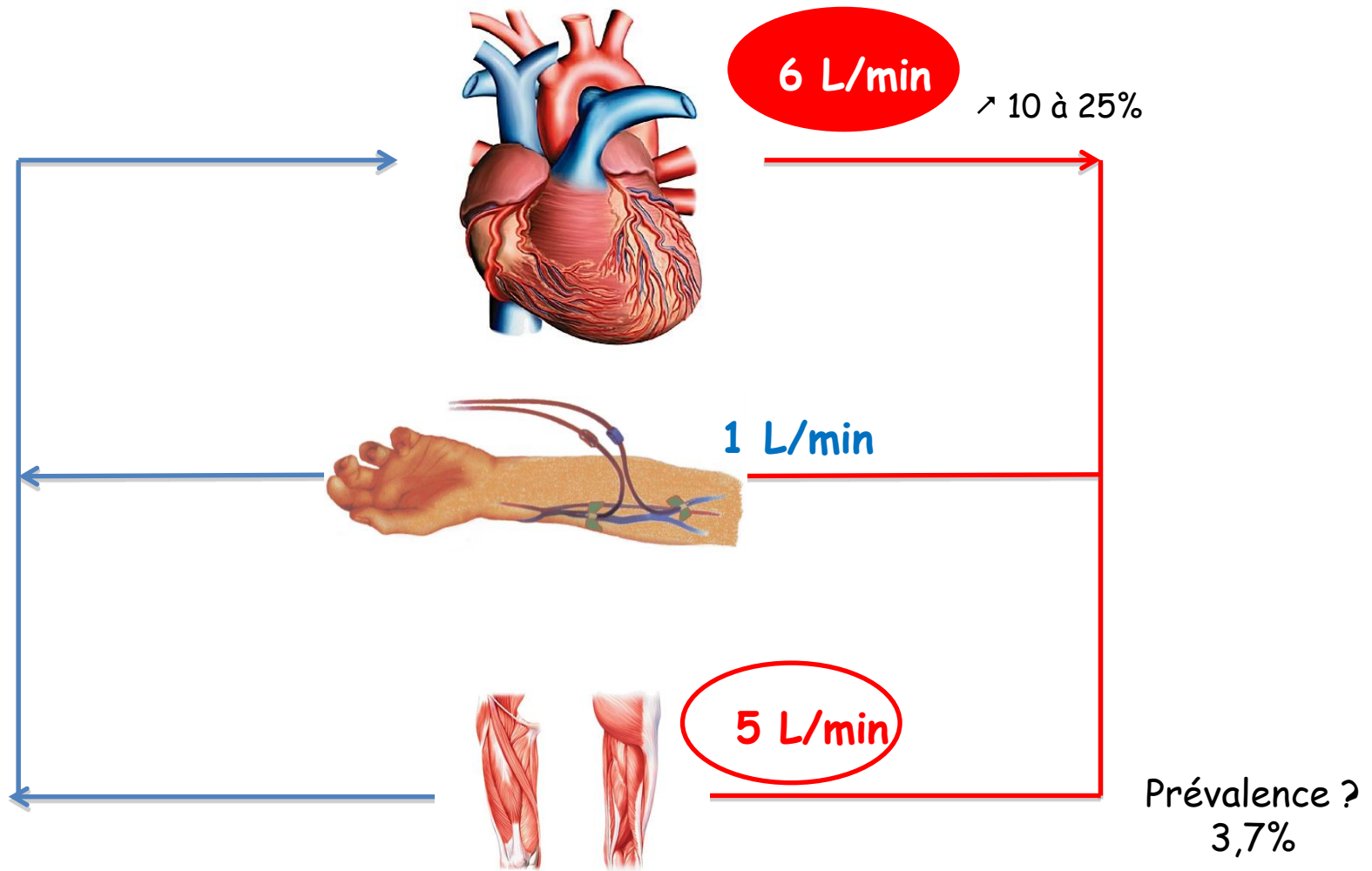


Création FAV:

Modifications hémodynamiques immédiates

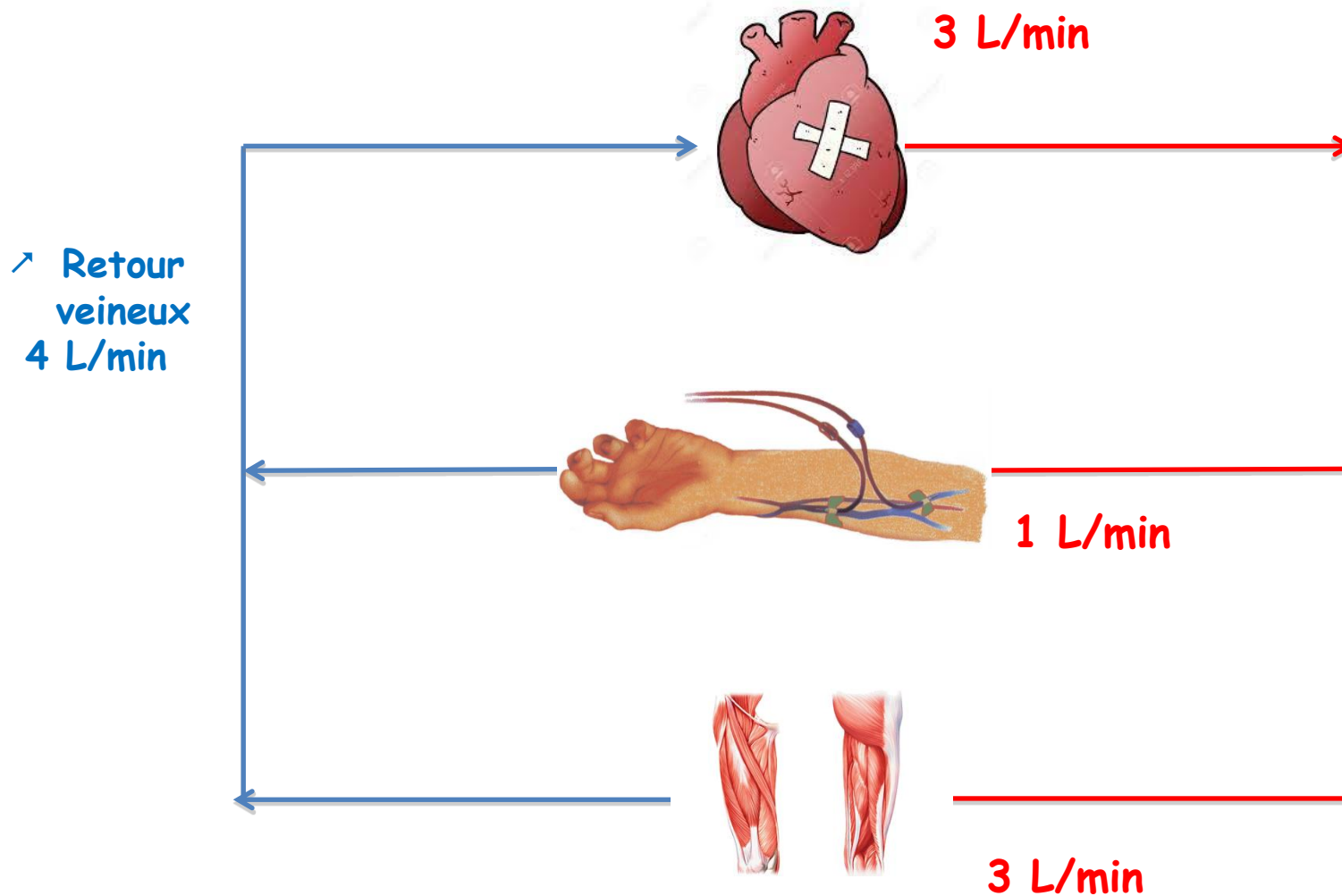


Risque d'IC à débit élevé?

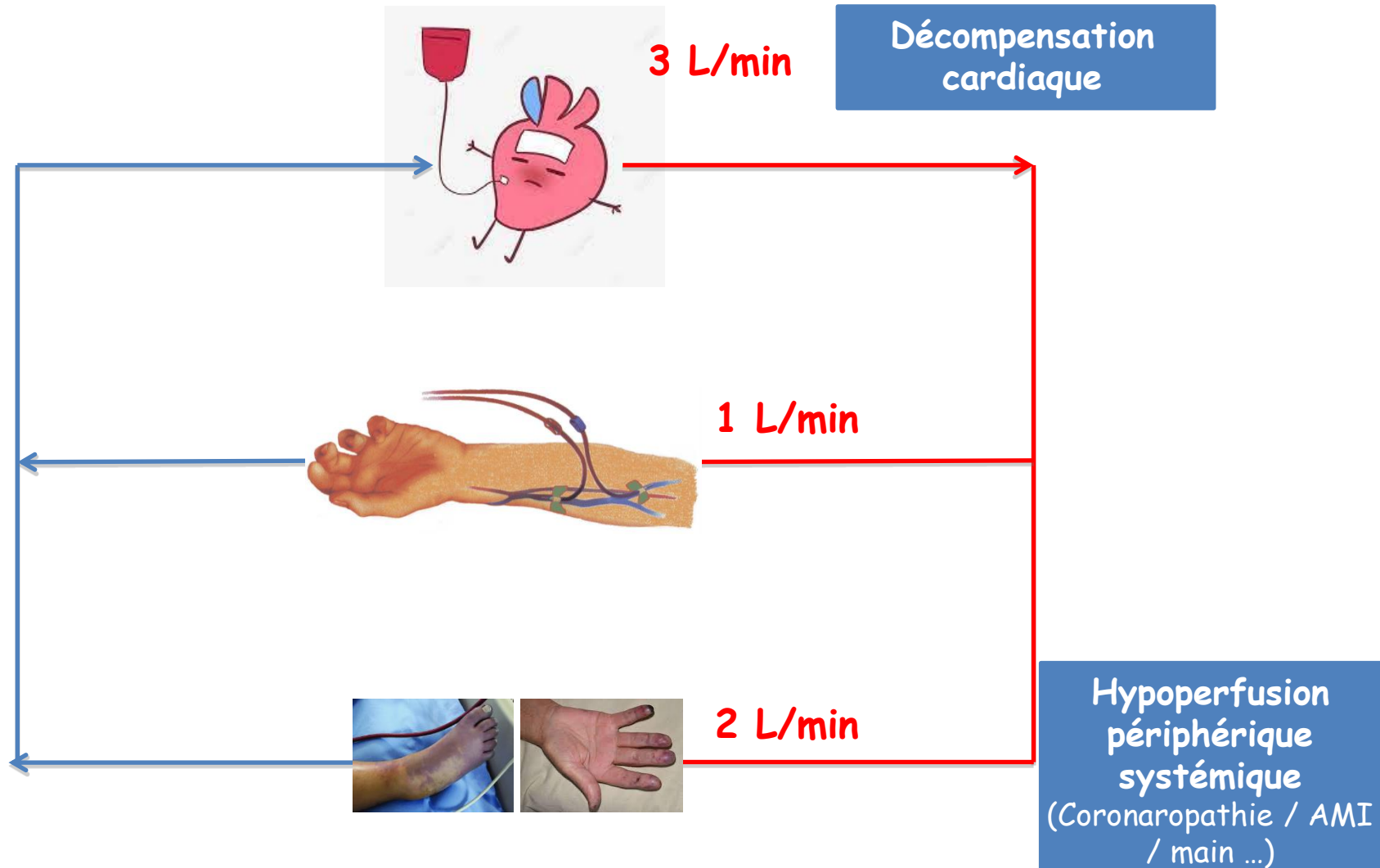


Symptômes Insuffisance Cardiaque ET $Q_c > 8 \text{ L/min}$ ou $IC > 3,9 \text{ L/min/m}^2$

Création FAV: Si insuffisance cardiaque sous jacente



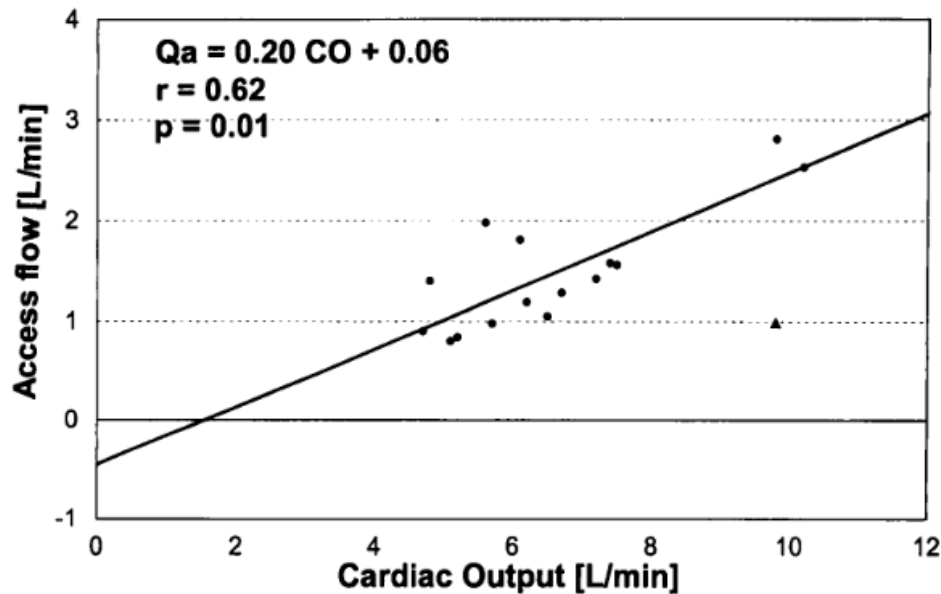
Création FAV: Si insuffisance cardiaque sous jacente



FAV - Coeur

- La norme ?

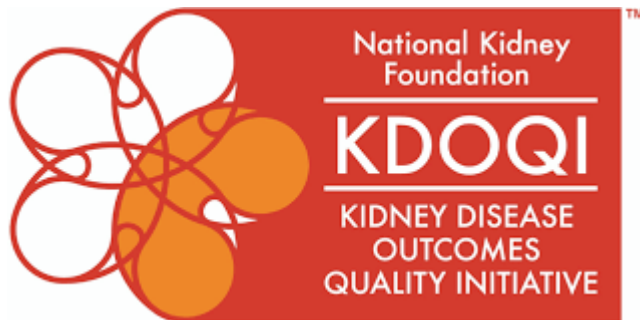
$Q_{AV} = 1455 \pm 600 \text{ mL/min}$ avec $Q_{AV} / Q_c = 21 \pm 6\%$



18 patients, 13 FAV radio céphaliques - 5 PTFE , mesure Transonic®

Définition de l'hyperdébit

Spanish Clinical Guidelines on Vascular Access for Haemodialysis



Recommendations

- (•) *NEW R 5.7.1) We suggest arteriovenous fistula flow be reduced through surgery in patients without clinical improvement following medical management and with blood flow > 2000 mL/min and/or blood flow/cardiac output > 30%*
- (•) *NEW R 5.7.2) In patients with a high-flow fistula and heart failure attributed to the arteriovenous fistula, we suggest intervention using banding or RUDI*

$$Q_{AV} > 1000-1500 \text{ mL/min}$$

et

$$Q_{AV} / Q_c > 20\%$$

Nefrologia 2017; 37 (Suppl 1): 98 - 99

KDOQI - Am J Kidney Dis 2020; 75 (suppl 2): S109 - S 110

Relation **Cœur** - **FAV**: 2 situations



Q_c : 5,5 L/min



Q_{AV} : 2 L/min



IC à débit élevé



Q_c : 3 L/min



Q_{AV} : 0,9 L/min



Décompensation
cardiaque

Relation Cœur - FAV: 2 situations



Q_c : 5,5 L/min

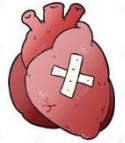


Q_{AV} : 2 L/min

IC à débit élevé

$$\frac{Q_{AV}}{Q_c} > 30\%$$

Q_c : 3 L/min



Q_{AV} : 0,9 L/min

Décompensation
cardiaque



Relation Cœur - FAV: 2 situations



Q_c : 5,5 L/min



Q_{AV} : 2 L/min
Hyperdébit Absolu



IC à débit élevé

$$\frac{Q_{AV}}{Q_c} > 30\%$$

Q_c : 3 L/min



Q_{AV} : 0,9 L/min



Décompensation
cardiaque



Relation Cœur - FAV: 2 situations



Q_c : 5,5 L/min



Q_{AV} : 2 L/min
Hyperdébit Absolu



IC à débit élevé



Q_c : 3 L/min



Q_{AV} : 0,9 L/min
Hyperdébit Relatif



Décompensation
cardiaque

Relation non linéaire débit cardiaque- débit FAV

96 patients

65 FAV avant bras - 31 FAV bras

Q_{AV} : $0,948 \pm 0,428$ L/min

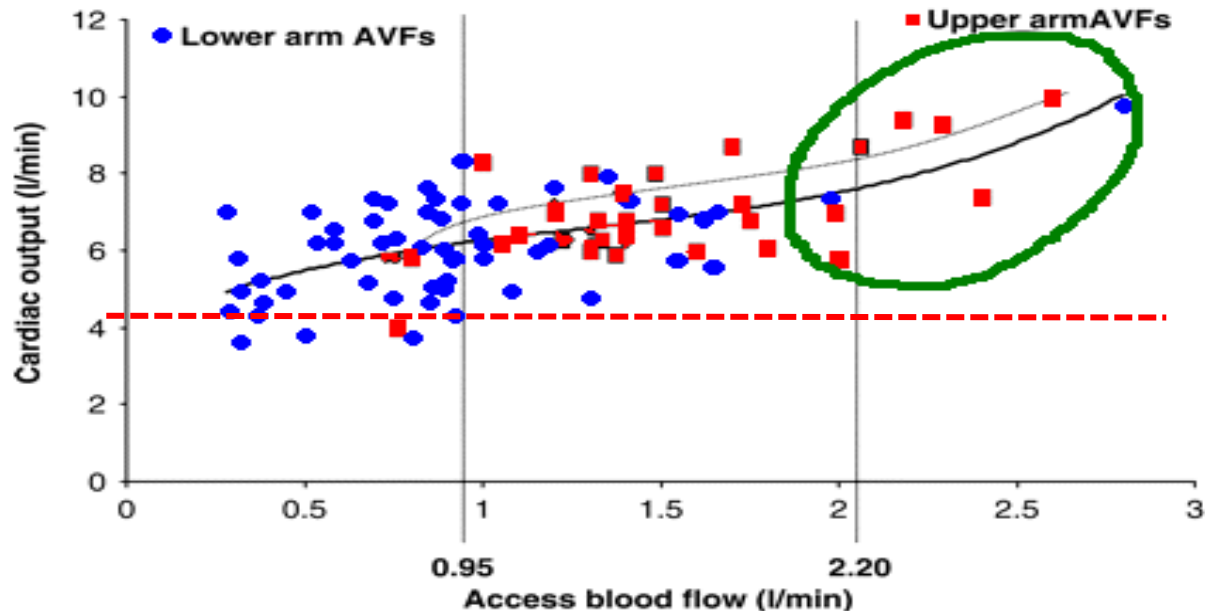
$1,58 \pm 0,55$ L/min

Insuffisance cardiaque à Q élevé

(IC > 3 L/min/m²) (10,4%)

Q_{AV} 2.3 L/mn (70% FAV bras)

Q_C $8.43 \pm 1,46$ L/min et IC $4,73 \pm 0,48$ L/mn/m²



$$Q_{AV} = 0,20 \times Q_C + 0,06 \quad (r = 0,62; p = 0,01)$$

Facteurs prédictifs d'IC à débit élevé

96 patients - 65 FAV avant bras - 31 FAV bras
IC à débit élevé: 10 patients (10,4%)

Q_{AV} (L/min)

L/min	1.94	2.0	2.2
Sensibilité	97	89	55
Spécificité	99	100	100

Q_{AV} / Q_c (%)

%	20	27	30
Sensibilité	100	55	22
Spécificité	75	93	99

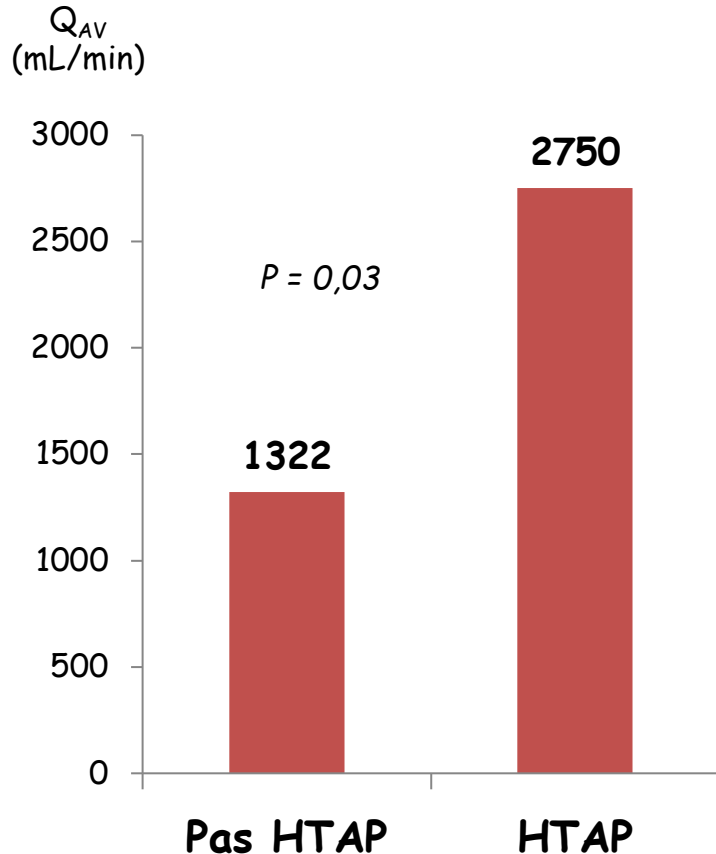
HYPERDEBIT Q_{AV}

- Absolu si $Q_{AV} > 2$ L/min
- Relatif quelque soit le Q_{AV} si $Q_{AV} / Q_c > 20\%$

HTAP : impact Q_{AV} ?

1^{er} cas 2002 (HTAP et hyperdébit)

34 patients - ETT avant et à M6 création FAV (30 FAV bras / 4 FAV avant bras)
HTAP > 30 mmHg à M6 chez 5 patients (14,7%)



Corrélation Q_{AV} avec PAP M6 et $\nearrow$ PAP M6 ($p < 0,05$)

Variables	Fistula flow (ml/min)	
	r (Pearson correlation)	P value
PAP2 (mmHg)	0.342	0.045
PAP2-1 (mmHg)	0.404	0.020
CO2 (ml/min)	0.230	0.134
EF2 (%)	0.153	0.232

Impact cardiaque de la réduction du Débit FAV

- 42 patients en **hyperdébit FAV > 1500 mL/min** - Chirurgie de réduction de Q_{AV} pour
 - Symptômes Insuffisance Cardiaque (n = 20)
 - Anomalies ETT sans symptômes d'IC (n = 14)
 - Ischémie tissulaire main (n = 8)
- Baisse Q_{AV} de **2986 mL/min** $\pm$ 1283 mL/min à **1276 mL/min** $\pm$ 549 mL/min (- 57%) ($p = 0,000009$)
 - ⇒ **Bénéfice symptomatologie cardiaque**: Amélioration Score NYHA
2,7 $\pm$ 0,7 à **1,5** $\pm$ 0,7 ($p < 0,001$)

Impact cardiaque de la réduction du Débit FAV

Impact réduction Q_{AV} sur paramètres VG

↘ IC de $4,2 \pm 1,2$ à $3,4 \pm 0,8$ L/min/m² ($p < 0,0001$)

Parameter	Screening	Baseline	Follow up	P-value screening- baseline	P-value baseline-follow-up	
LV end-diastolic diameter (mm)	52.8 ± 6.5	52.0 ± 5.5	49.4 ± 6.2	0.74	0.002	←
LV end-systolic diameter (mm)	35.4 ± 6.6	34.8 ± 6.9	31.6 ± 8.0	0.91	0.0009	
LV septum thickness (mm)	11.0 ± 1.7	11.5 ± 2.1	11.3 ± 2.1	0.30	0.45	
LV posterior wall thickness (mm)	11.4 ± 1.5	11.6 ± 1.6	11.9 ± 2.1	0.25	0.36	
RWT	0.44 ± 0.07	0.45 ± 0.06	0.49 ± 0.11	0.33	0.02	
LV EDVi (mL/m ²)	71.7 ± 19.8	67.2 ± 16.1	60.2 ± 18.9	0.19	0.005	
LV ejection fraction (%)	56.8 ± 10.4	58.6 ± 11.4	60.8 ± 10.4	0.76	0.17	
LV global longitudinal strain (%)	-15.5 ± 2.85	-15.4 ± 3.06	-14.17 ± 3.43	0.80	0.22	
LV mass index (g/m ²)	121.9 ± 23.2	124.5 ± 32.7	115.3 ± 30.0	0.47	0.004	←
LA volume index (mL/m ²)	44.8 ± 13.5	45.1 ± 14.9	37.5 ± 14.1	0.65	0.0002	
Mitral E velocity (m/s)	0.93 ± 0.20	0.99 ± 0.27	0.75 ± 0.27	0.65	$< 10^{-6}$	←
E/A ratio	1.06 ± 0.41	1.10 ± 0.36	0.89 ± 0.44	0.68	0.001	
Mitral annulus lateral e' (m/s)	0.10 ± 0.04	0.10 ± 0.03	0.09 ± 0.04	0.17	0.13	
E/lateral e'	10.8 ± 4.4	11.0 ± 5.1	9.8 ± 4.8	0.77	0.23	
Mitral annulus septal e' (m/s)	0.07 ± 0.02	0.08 ± 0.03	0.06 ± 0.02	0.56	0.001	
E/septal e'	13.2 ± 4.8	14.1 ± 5.2	12.9 ± 5.5	0.71	0.23	
Average e' (m/s)	0.07 ± 0.03	0.09 ± 0.03	0.08 ± 0.03	0.09	0.02	
Average E/e'	12.1 ± 3.5	12.5 ± 4.7	11.2 ± 4.6	0.50	0.14	

Statistically significant results ($p < 0.05$) are in bold.

LV – left ventricle, IV – interventricular, LA – left atrium, LV EDVi – left ventricle end-diastolic volume index, RWT – relative wall thickness.

↘ Significative IC, Masse VG, dilatation VG et OG et amélioration fonction diastolique VG

Impact cardiaque de la réduction du Débit FAV

Impact réduction Q_{AV} sur paramètres VD

Parameter	Screening	Baseline	Follow up	P value screening vs baseline	P value baseline vs follow up
RVIDD (mm)	39.5 ± 6.1	42.7 ± 6.2	36.5 ± 7.2	0.04	0.00001 ←
TAPSE (mm)	26.9 ± 4.5	26.0 ± 4.6	25.0 ± 5.9	0.77	0.34
RV EDA (cm ²)	19.9 ± 5.4	21.0 ± 5.9	19.9 ± 6.3	0.44	0.31
RV ESA (cm ²)	10.7 ± 3.6	10.3 ± 3.9	10.9 ± 4.5	0.60	0.39
FAC (%)	46.5 ± 8.0	50.6 ± 12.6	46.0 ± 10.8	0.18	0.048
RIMP	0.53 ± 0.11	0.51 ± 0.11	0.59 ± 0.16	0.55	0.01
Tricuspidal s' (m/s)	0.17 ± 0.06	0.15 ± 0.04	0.14 ± 0.04	0.12	0.049
Tricuspidal e' (m/s)	0.13 ± 0.04	0.13 ± 0.04	0.11 ± 0.03	0.54	0.01
Tricuspidal E wave (m/s)	0.76 ± 0.17	0.95 ± 0.20	0.74 ± 0.17	0.10	0.00004
Tricuspidal E/A	1.04 ± 0.21	1.29 ± 0.26	1.16 ± 0.29	0.047	0.04
Tricuspidal E/e'	6.1 ± 2.2	7.9 ± 3.6	7.1 ± 3.0	0.22	0.38
IVRT (ms)	79 ± 18	80 ± 22	79 ± 22	0.84	0.84
RA area (cm ²)	19.9 ± 6.5	20.0 ± 6.9	16.5 ± 4.8	0.89	0.00002
PASP (mmHg)	46.9 ± 11.3	45.3 ± 12.5	34.4 ± 10.2	0.78	0.000004 ←
Tricuspid regurgitation peak velocity (m/s)	3.14 ± 0.33	3.07 ± 0.37	2.60 ± 0.48	0.20	0.000002
TAPSE/PASP ratio	0.62 ± 0.20	0.63 ± 0.19	0.77 ± 0.26	0.82	0.001

Statistically significant results ($p < 0.05$) are in bold.

RVIDD – right ventricular internal dimension, end-diastolic, TAPSE – tricuspid annular plane systolic excursion, RV EDA – right ventricular end-diastolic area, RV ESA – right ventricular end-systolic area, FAC – fractional area change, DTE – E wave deceleration time, RA – right atrium, PASP – pulmonary artery systolic pressure, IVRT – isovolumic relaxation time.

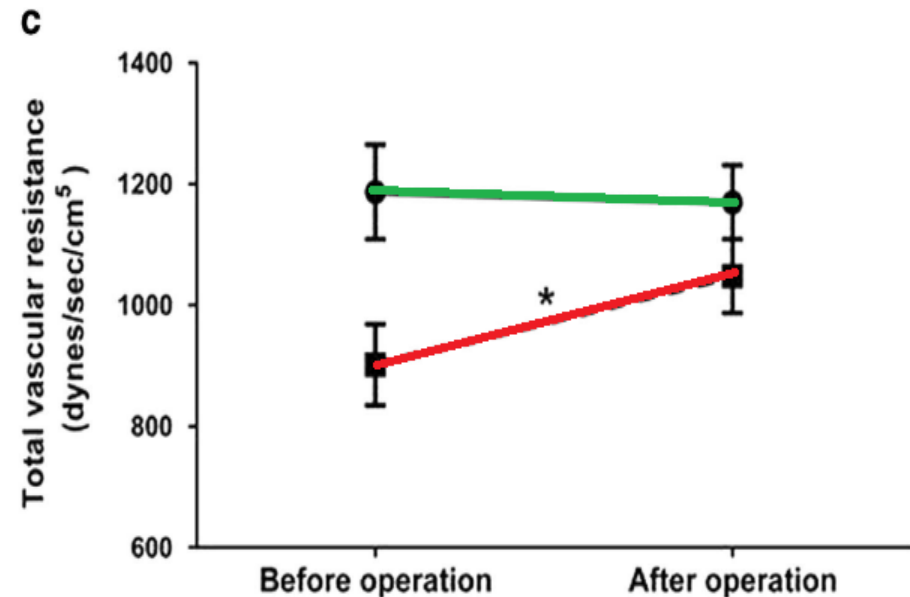
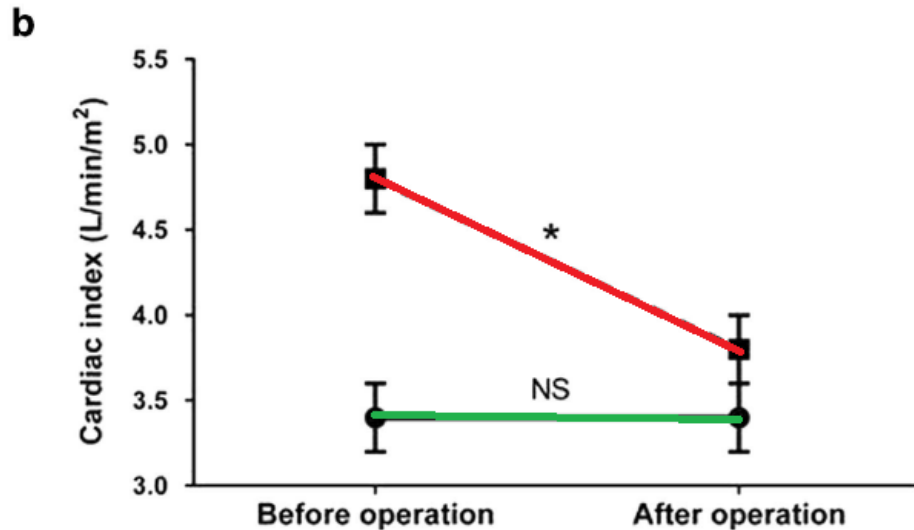
- ↘ Significative Taille VD et OD
- ↘ Significative PAP

Réduction de Débit FAV et remodelage cardiaque

30 patients en hyperdébit FAV > 1,5 L/min - IC médian 3,9 L/min/m²

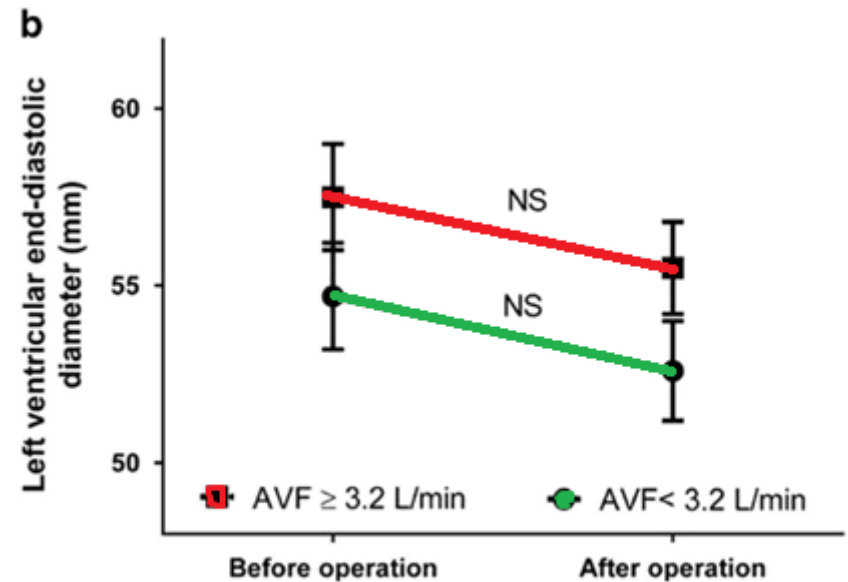
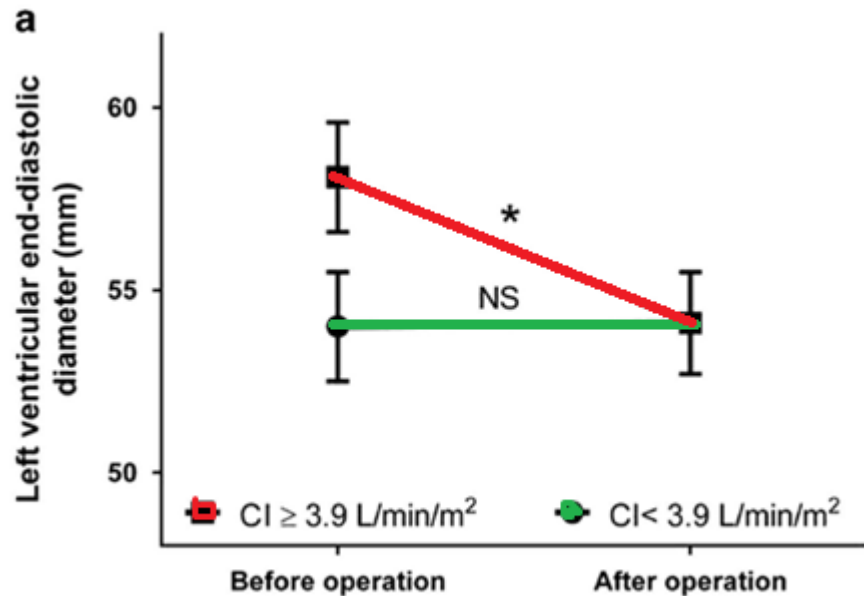
↘ Q_{AV} de 1,22 L/min (IC normal) vs ↘ Q_{AV} de 1,55 L/min (IC élevé) - $p = 0,45$

IC ≤ 3,9 L/min/m² (n = 16, Q_{AV} moyen 3,1 ± 1,4 L/min) vs
IC > 3,9 L/min/m² (n = 14, Q_{AV} moyen 3,4 ± 1,4 L/min)



Impact cardiaque de la réduction du Débit FAV

30 patients en hyperdébit FAV > 1,5 L/min - IC médian 3,9 L/min/m²



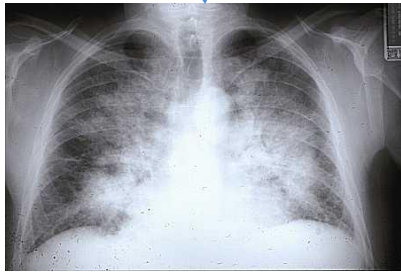
Significative masse VG, taille OG, VD et PAP seulement si IC > 3,9 L/min/m²

Q_{AV} initial non prédictif de la $\searrow$ diamètre télédiastolique VG

IC: facteur prédictif de l'amélioration des paramètres ETT après réduction de Q_{AV} ?

Quand Penser à l'hyperdébit FAV ?

Signes IC



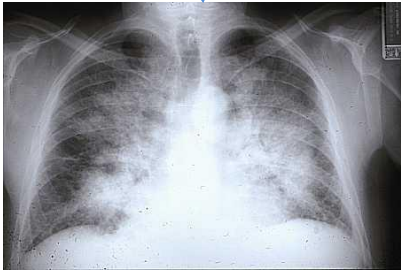
Persistants après
correction Anémie,
surcharge hydrosodée,
hyperthyroïdie....



Quand Penser à l'hyperdébit FAV ?

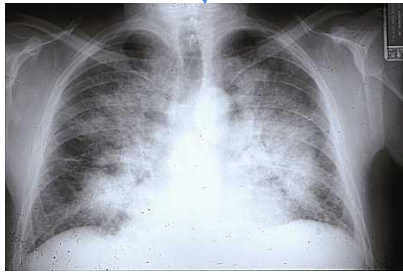
Signes IC

Anévrismes



Quand Penser à l'hyperdébit FAV ?

Signes IC

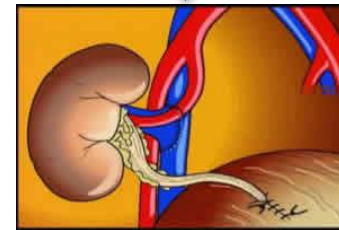
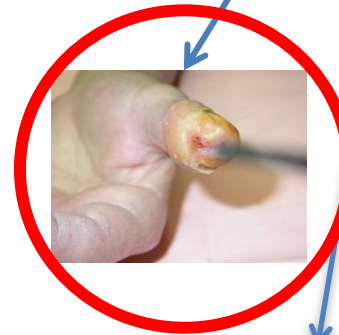


Anévrismes



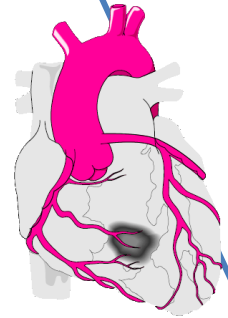
Ischémie ???

Ischémie
main



IRénales
fonctionnelles
greffon

Vol
global



Stratégie de prise en charge de l'hyperdébit FAV

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Hyperdébit relatif avec RCP $> 20\%$

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?



Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu > 2 L/min

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)



Chirurgie de réduction Q_{AV}

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu > 2 L/min

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?



Chirurgie de réduction Q_{AV}

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)



Chirurgie de réduction Q_{AV}



ETT

- IC $> 3,9 \text{ L/min/m}^2$
- Dilatation VG, OG,
- Hypertrophie VG
- Dysfonction diastolique VG
- Dilatation VD
- HTAP

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu > 2 L/min

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)



Chirurgie de réduction Q_{AV}

ETT

- IC $> 3,9$ L/min/m²
- Dilatation VG, OG,
- Hypertrophie VG
- Dysfonction diastolique VG
- Dilatation VD
- HTAP



Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)

Chirurgie de réduction Q_{AV}

ETT

- IC $> 3,9 \text{ L/min/m}^2$
- Dilatation VG, OG,
- Hypertrophie VG
- Dysfonction diastolique VG
- Dilatation VD
- HTAP

Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu > 2 L/min

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)



Chirurgie de réduction Q_{AV}

ETT

- IC $> 3,9$ L/min/m²
- Dilatation VG, OG,
- Hypertrophie VG
- Dysfonction diastolique VG
- Dilatation VD
- HTAP



Surveillance ETT
/ 6 mois



Mesure simultanée Q_{AV} et Q_C

Prérequis: patient au Poids sec

Hyperdébit absolu $> 2 \text{ L/min}$

Hyperdébit relatif avec RCP $> 20\%$

Signes IC ?
(IC à Q_C élevé ou
décompensation cardiaque)

+++++

Signes hypoperfusion
systémique ? Main ?

Complication FAV
(anévrismale, sténose
crosse)

Chirurgie de réduction Q_{AV}

ETT

- IC $> 3,9 \text{ L/min/m}^2$
- Dilatation VG, OG,
- Hypertrophie VG
- Dysfonction diastolique VG
- Dilatation VD
- HTAP

Surveillance ETT
/ 6 mois

FAV - Hyperdébit

Mesurer
 Q_{AV} et Q_c

Définition hyperdébit ?

FAV
AV privilégié ++



- Promouvoir FAV distales +++
- ATL appropriées

Surveillance
ETT +++++
*Rythme ? Tous
les 6 mois*

Quand traiter ??

Retentissement cardiaque ETT / Signes persistants IC / ischémie tissulaire main