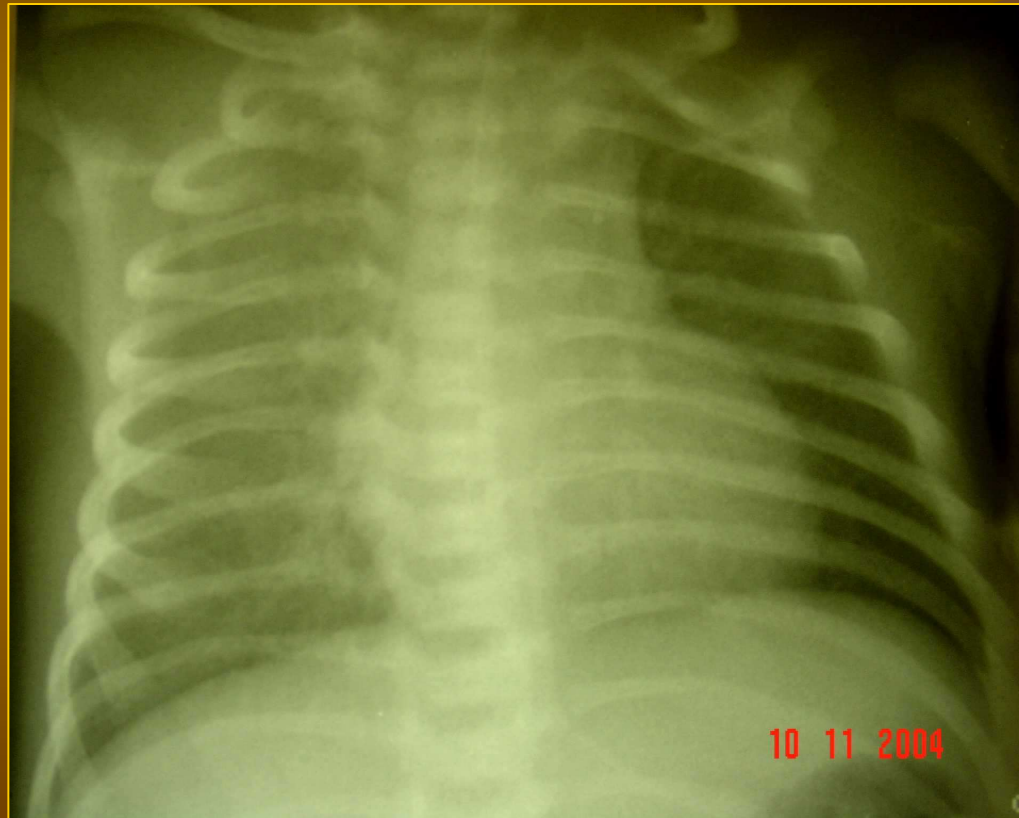


Sémiologie et techniques Respiratoires et cardiovasculaires



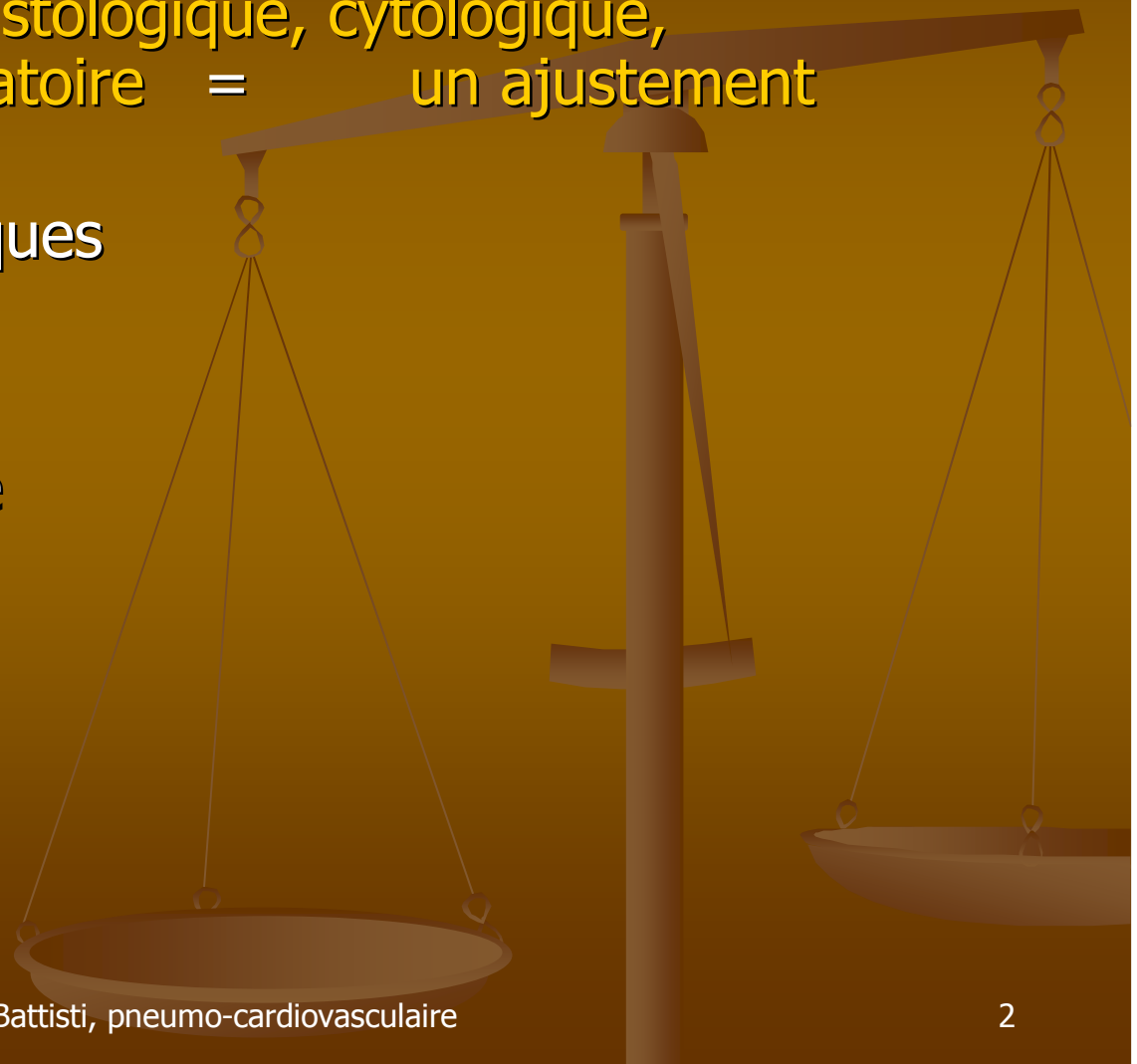
La Sémiologie cardio-respiratoire

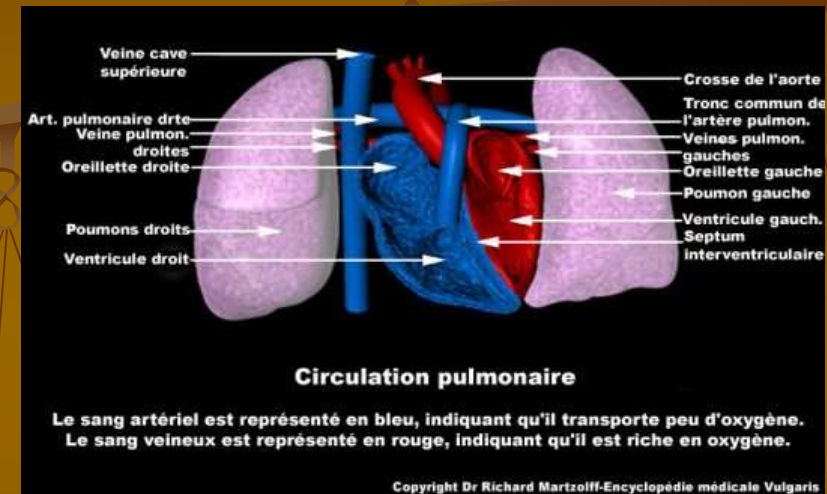
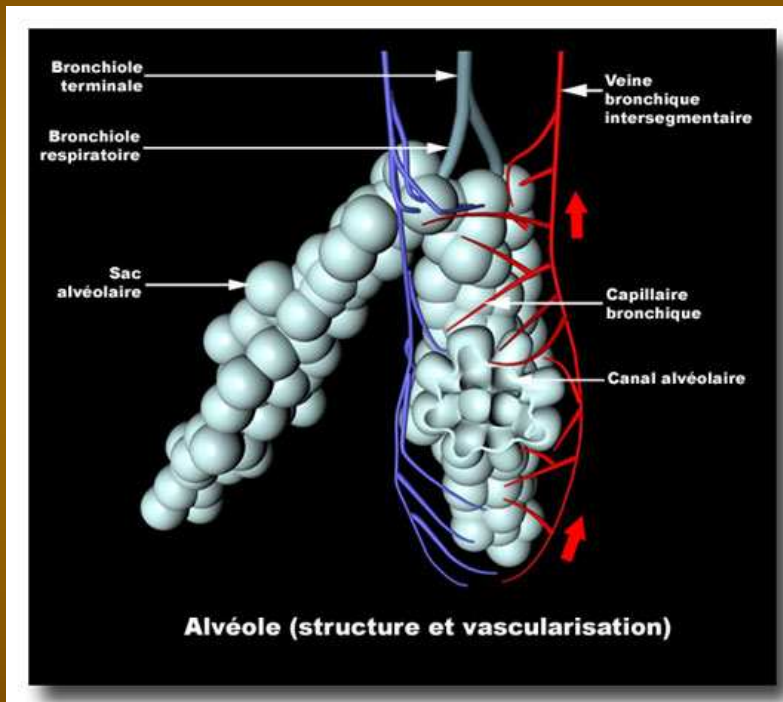
→ quels sont les points « communs » ?

→ Quelles leçons « plus générales » en tirer ?

L'aspect anatomique, histologique, cytologique,
biochimique et circulatoire = un ajustement
continu

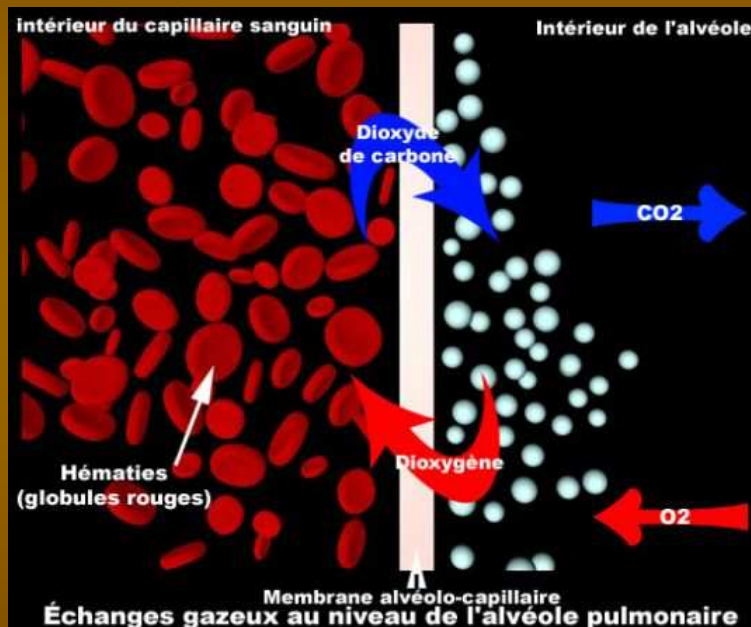
- Les fonctions organiques
- Les débits sanguins
- L'innervation
- La place métabolique





**Tout organe doit recevoir et éliminer des métabolites
Nécessaires et produits par le métabolisme de base**

Le métabolisme de base et les débits sanguins



1. Le métabolisme de base =

$0.372 * FC$ b/m kcal/kg/j

$0.058 * FC$ b/m mlO₂/kg/m

→ activités minimales

→ Turnover protéique

2. Le métabolisme de

la croissance =

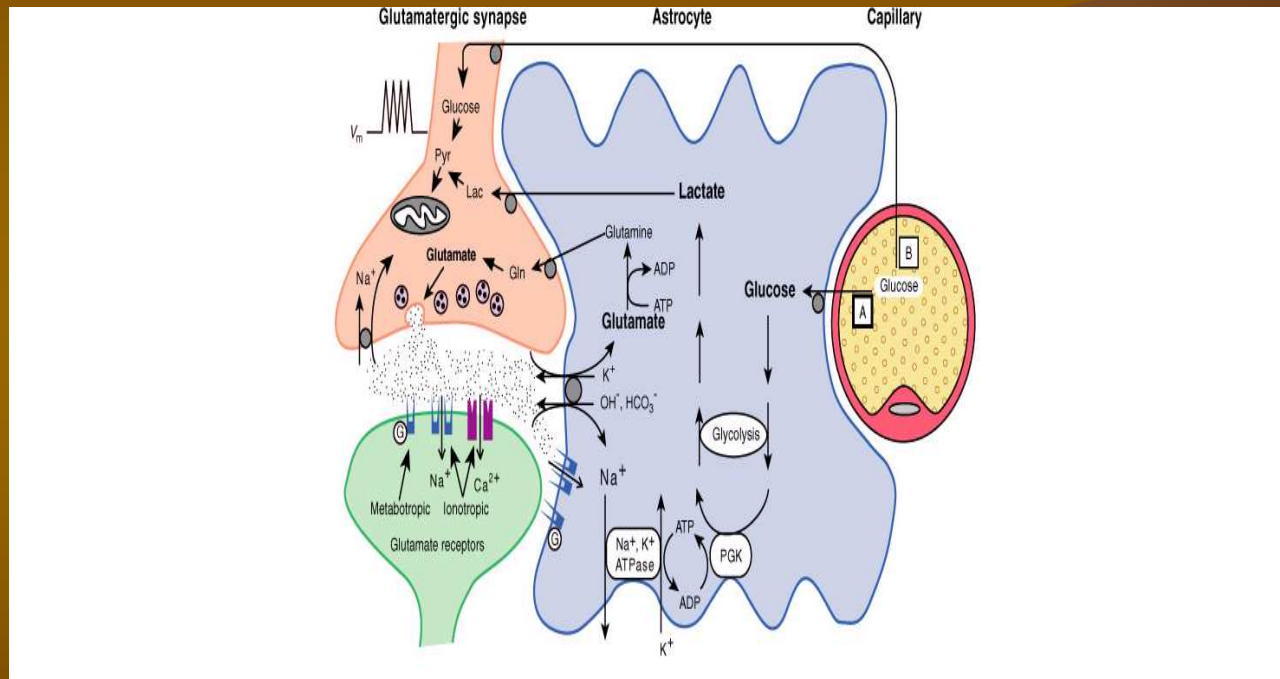
3.5 kcal/g;

→ Route d'alimentation: iv, per os;

→ pertes digestives/urinaires;

→ Action spécifique dynamique

Métabolisme de base
→ **intégrité cellulaire:**
40-50% des besoins « totaux »

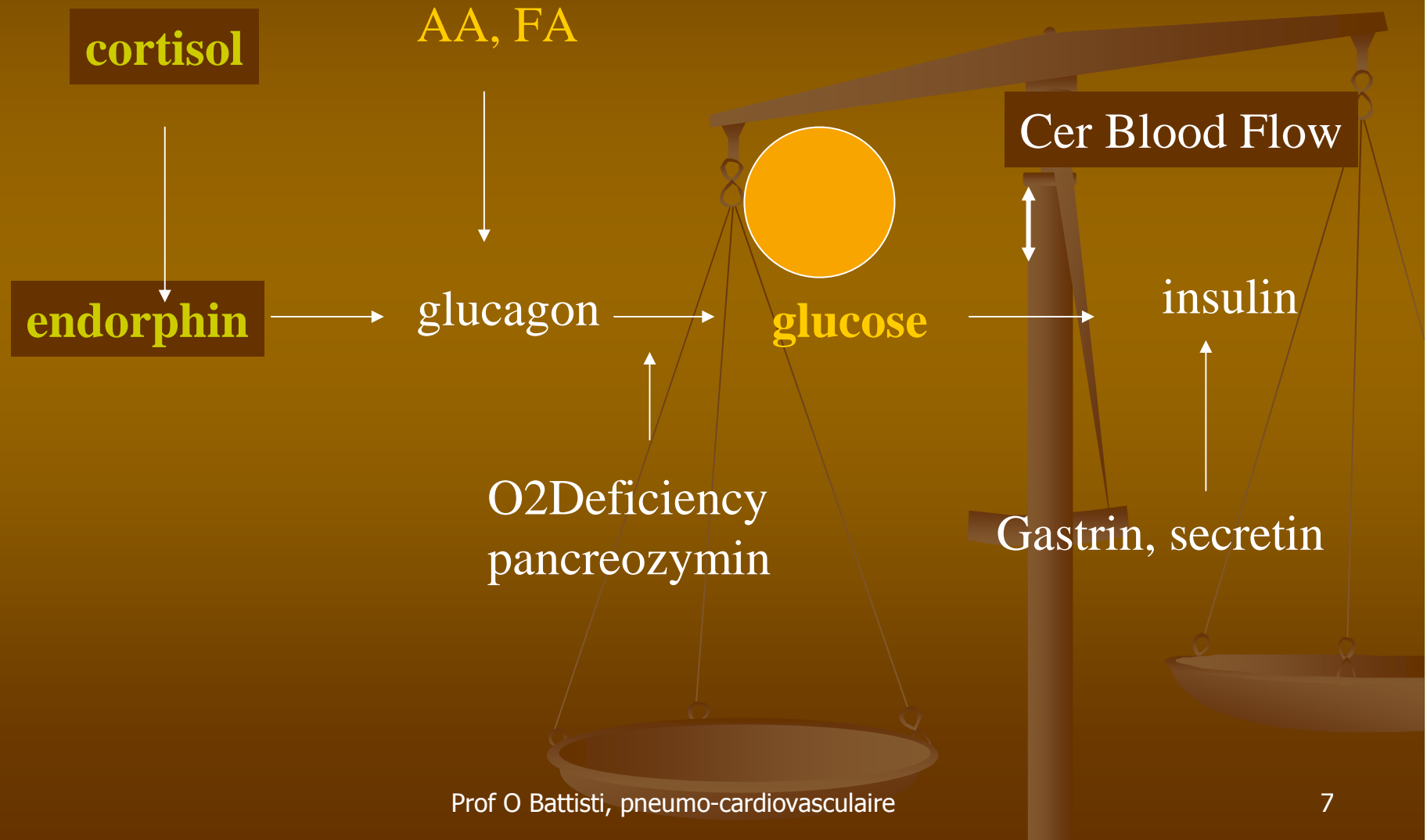


**Ceci est intéressant dans les détresses respiratoires
Et circulatoires**

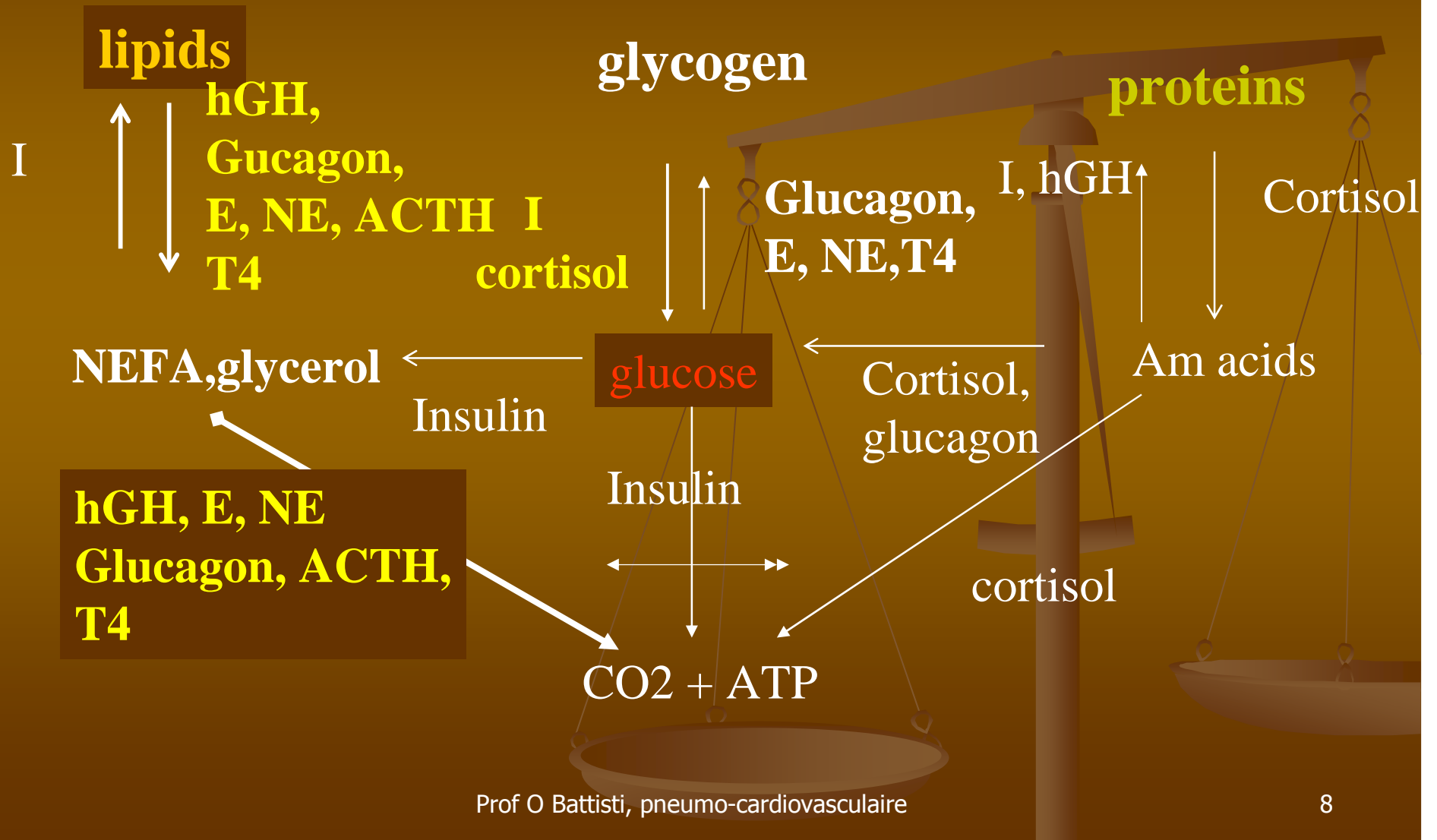
Le métabolisme de base ou MB de l'enfant est élevé:
l'enfant est un sportif de haut niveau !

- **Les FC et les FR sont en relation avec le métabolisme;**
- Celui-ci est représenté par des besoins caloriques (kcal/kg/j) et des besoins en oxygène (ml O₂/kg/min);
- **L'enfant doit faire face aux besoins de base + ceux de la croissance**
- Auxquels il faut ajouter ceux d'une **maladie** aiguë ou chronique
- Par exemple:
 - Chez NNé: FC = 150 min → MB = 56 kcal/kg (besoins totaux = 100) et QO₂ = 7.8 ml/kg/min;
 - Grand Enfant : FC = 90 → MB = 33 (besoins totaux = 60) et QO₂ = 4.6 .

Insulin and glucagon relationships



Pathways relationships



Le muscle cardiaque peut être la cible de maladies mitochondriales et de surcharge

Le poumon est plus rarement concerné



**Un cas classique est
L'enfant de mère
diabétique**

**Mais il y a d'autres
maladies
Métaboliques...**

Sémiologie cardio-respiratoire: Les fonctions organiques

- La respiration cellulaire = apport d'O₂ et élimination de CO₂, à travers des membranes;

Grâce à une macro puis une microcirculation artério-veineuse

- La respiration pulmonaire = idem + passage des voies aériennes et fonctionnalité du sac alvéolaire → Capacité Résiduelle Fonctionnelle.

Grâce à une micro puis une macro circulation veino-artérielle.

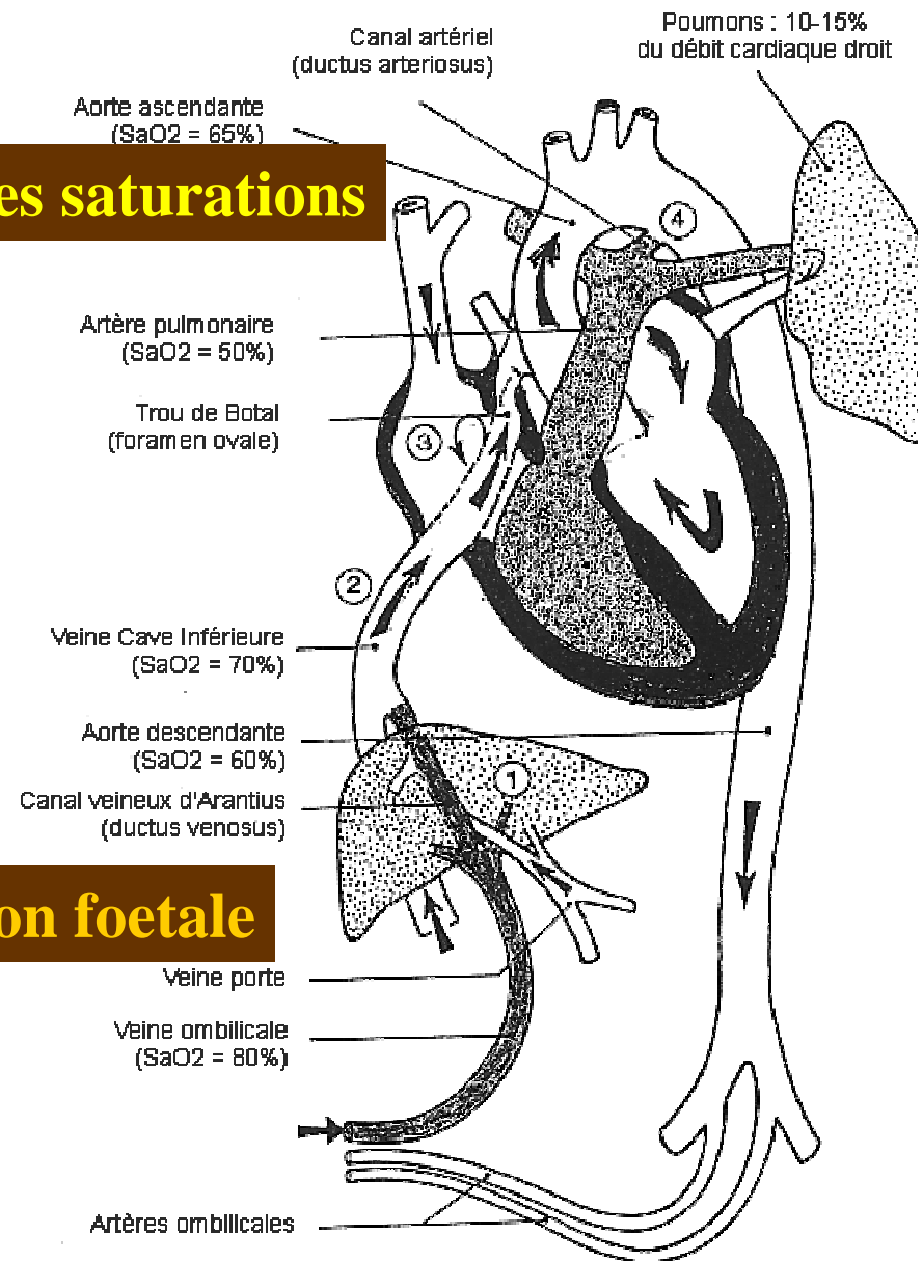
- Poids du poumon = 0.8 à 1 % du poids corporel;
- Poids du myocarde = 0.4 % du poids corporel;
- Volume circulant = 80 cc/kg
- CRF = 40 – 60 ml/kg

l'adaptation cardio – vasculaire et respiratoire à la naissance

Situation normale du fœtus:

- paO₂, hémoglobine, débit cardiaque, débit pulmonaire, circulation fœtale,
- consommation en O₂, sont métabolisme de base, ses poumons et sa respiration, son alimentation.
- Situation respiratoire: placentaire et pulmonaire;
- Situation cardiovasculaire
- À côté de cela, un environnement endocrinien et une nutrition très particuliers

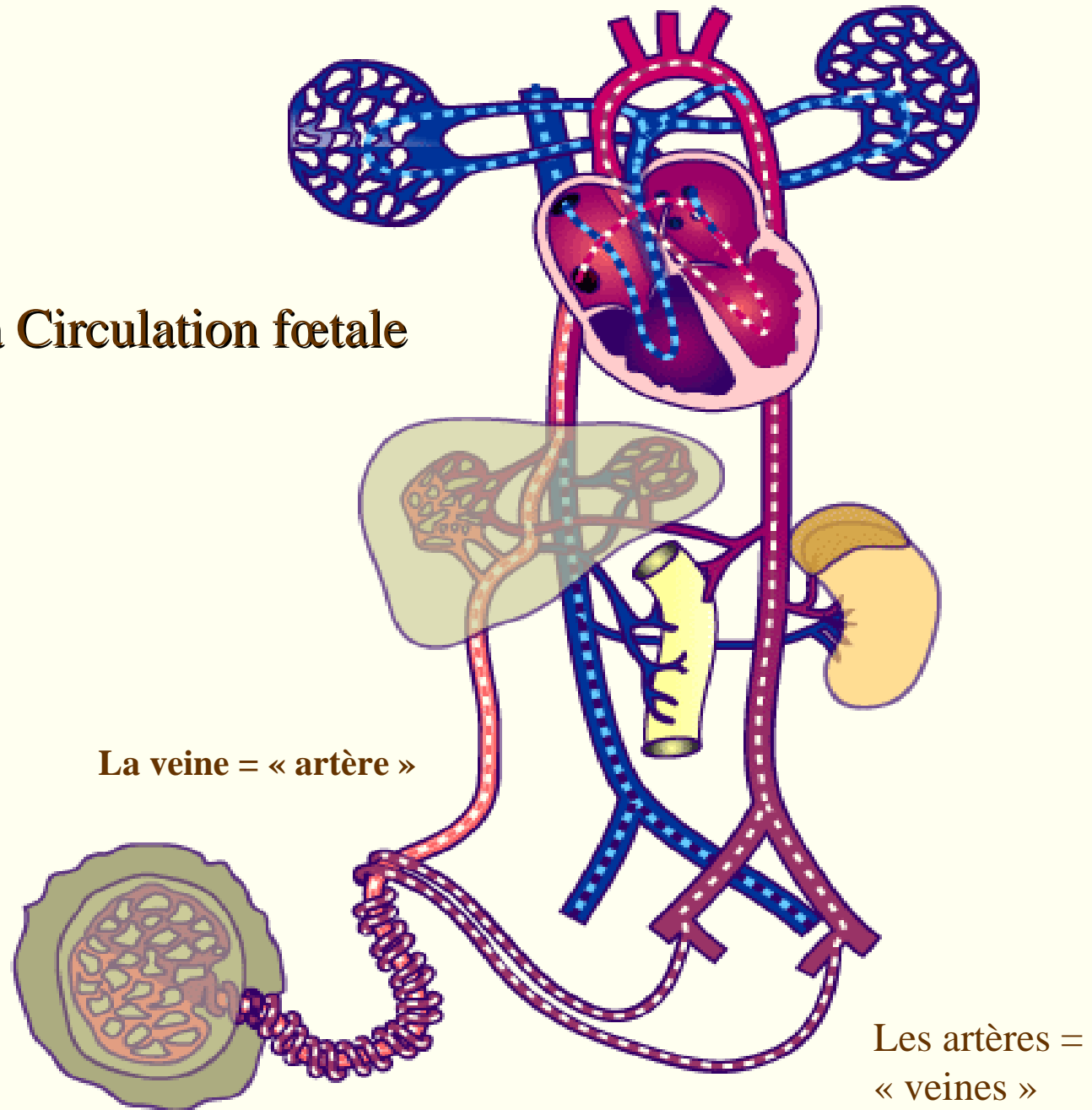
Remarquer les saturations



La circulation foetale

before birth

La Circulation foetale



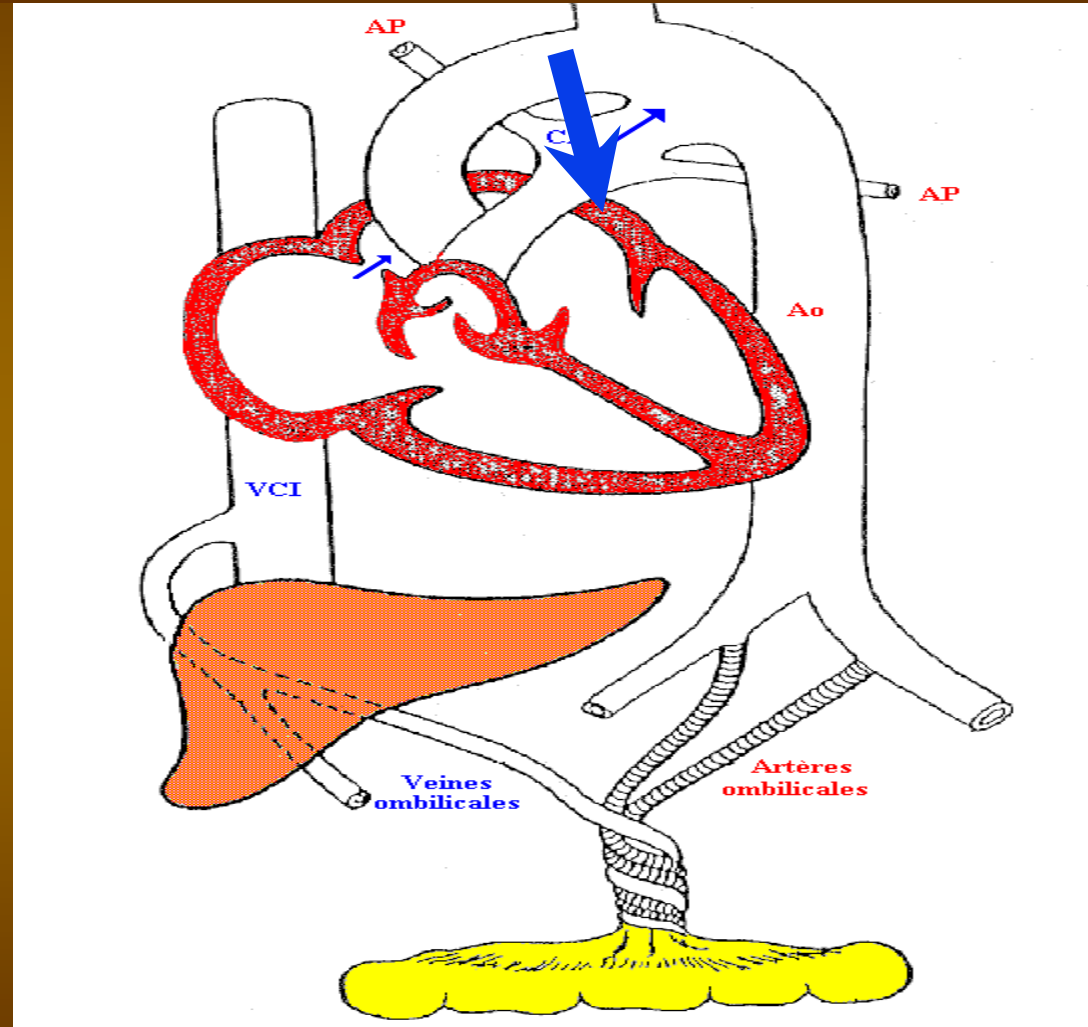
La veine = « artère »

Les artères =
« veines »

l'adaptation cardio – vasculaire et respiratoire à la naissance

	In utero	après
paO2 mmHg:	25-30	> 60
QO2 ml/kg/min:	6- 8	Idem
T apnée: 90%		< 20 %
Hb	+++ F	++ A1
Alimentation: type entérique, continue; composition: HC 60%, AA 30 %, L < 2 %		Type entérique, discontinue; composition: HC 50 %, AA 15%, L 30 %
Débit cardiaque: 3 l/m2		Idem
Débit pulmonaire: < 10 %		50 %

Toute l'importance aussi du placenta In utero et après



Sémiologie cardio-respiratoire:
métabolites et débits sanguins

	QO2 ml/min	QO2 ml/min	QO2 ml/min
myocyte	9	11	69
neurone	3	6	30
néphron	5	1.5	32
hépatocyte	4.5	5	20
entérocyte	2.2	4	18
	/100g tissu	/100 ml DS	/100 g protéines

Biochemical data in several tissues

tissue	O ₂ /100g/m in	Glucose Mg/100g/m in	Glucose/O ₂ Molar ratio	ATP/O ₂ ratio	Tissue/bod y Weigth ratio
brain	3	7	0.18	6	19 %
heart	23	16.3	0.16	6	0.4 %
kidneys	12.5	25.7	0.15	6	1 %
liver	2.8	7	0.19	6	4 %
Muscles At rest	0.14	0.23	0.13	6	23 %
exercise	11.3	25.7	0.18	6	23 %

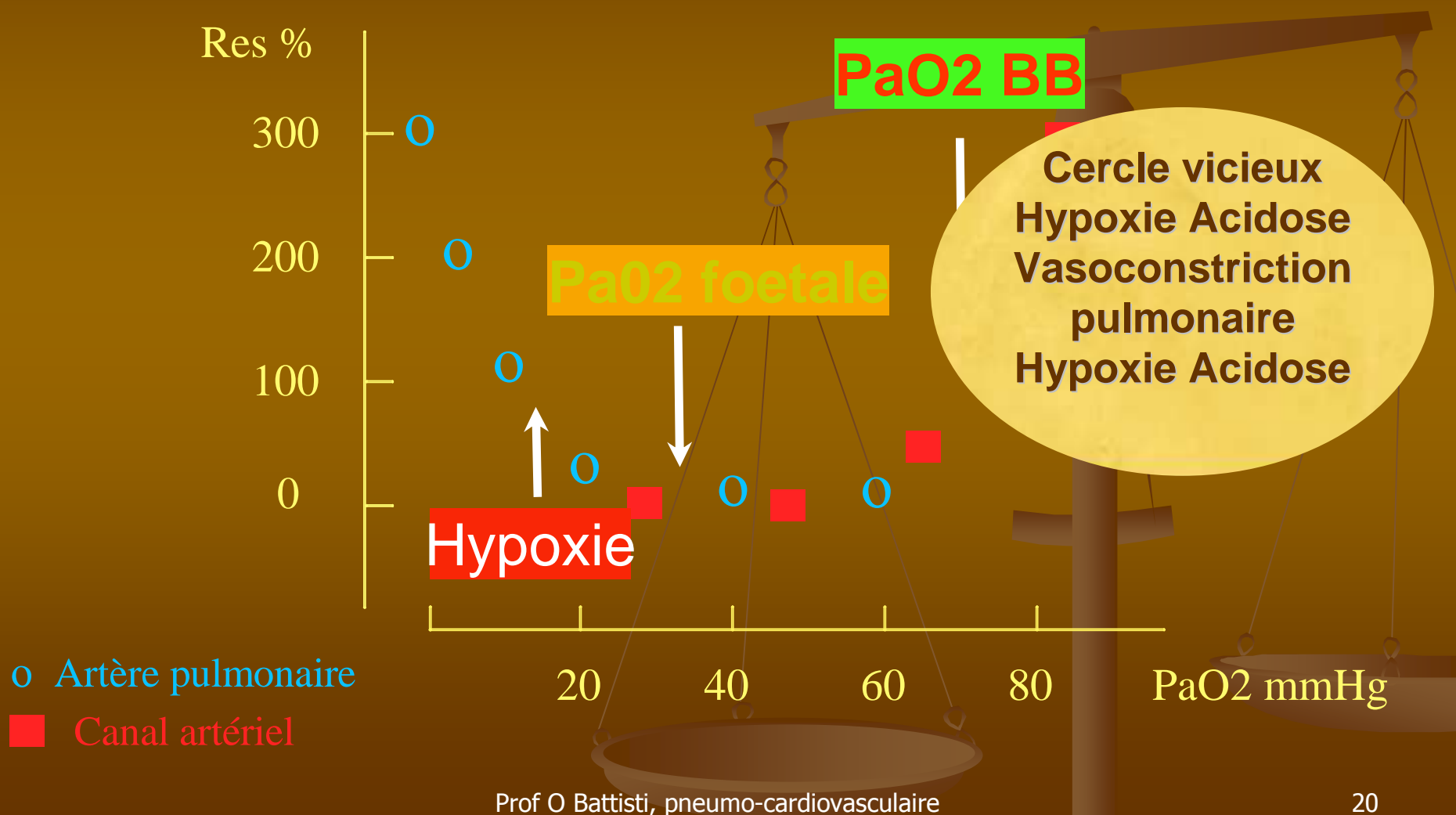
Canal artériel

- maintenu ouvert par :
 - prostaglandines (PGE₂) avec synthèse locale et placentaire + catabolisme pulmonaire
 - PO₂ faibles (< 40mmHg)
 - préparation anatomique à la fermeture à la naissance (coussinets musculaires par épaissement de la média)

- La ligature des vaisseaux ombilicaux à la naissance supprime le réseau sanguin à basse pression du placenta et la résistance périphérique dans la circulation systémique s'accroît, provoquant une inversion des pressions entre l'aorte et le tronc pulmonaire.
- Le shunt D-G de la période prénatale à travers le canal artériel, devient un shunt G -D. La PO_2 dans l'aorte et dans le canal artériel augmente suite à la respiration, le sang étant oxygéné dans les poumons.
- Il s'ensuit la contraction des muscles lisses de la paroi du canal artériel et sa fermeture en quelques h à 2-3 jours.

Il subsistera le ligament artériel.

INFLUENCE DE LA PaO₂ SUR LES RESISTANCES VASCULAIRES



Rôle des Catécholamines

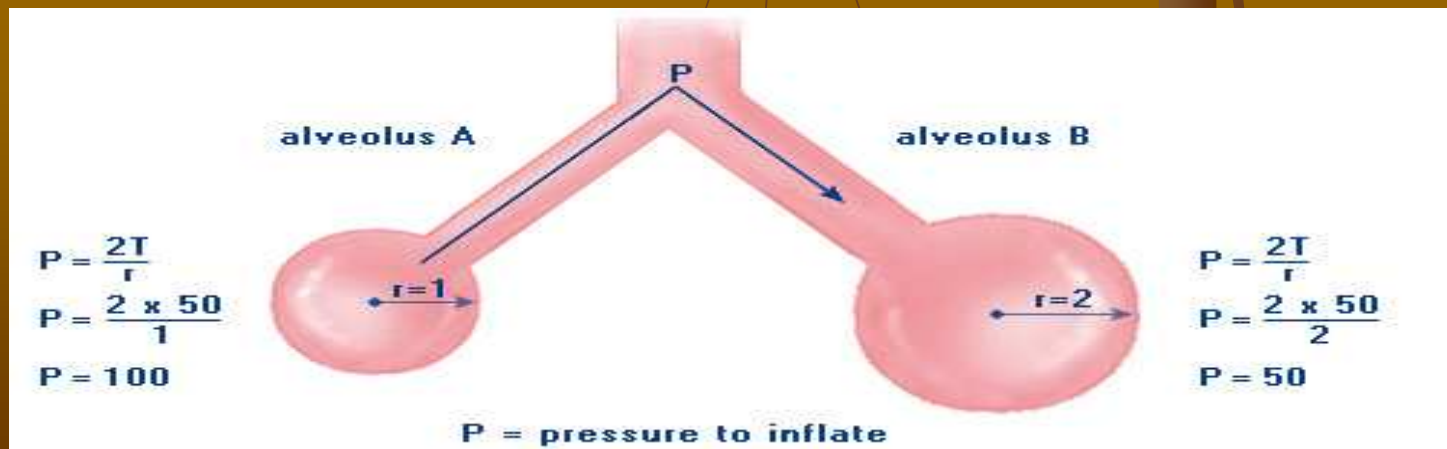
Naissance → augmentation des catécholamines +++

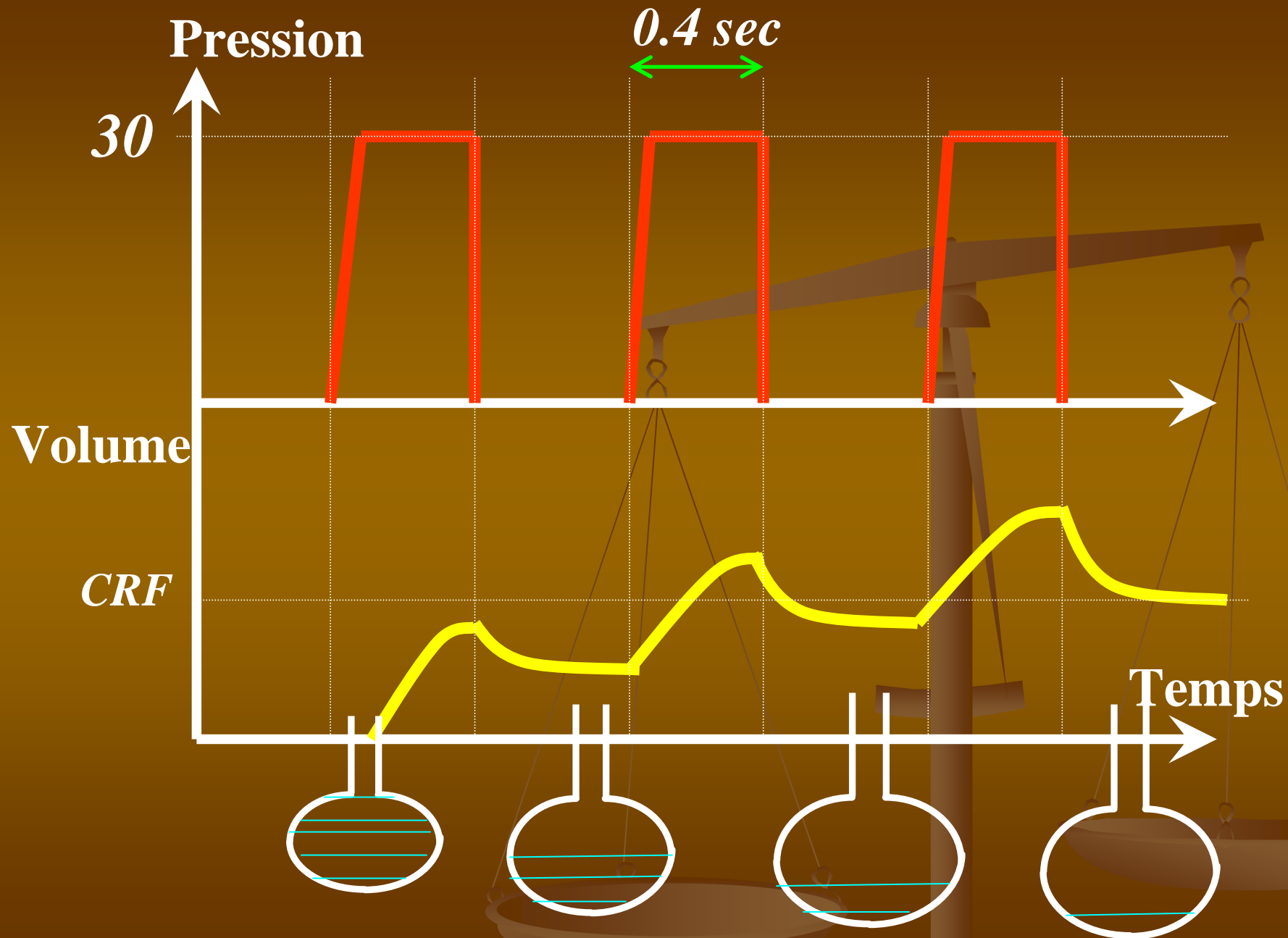
- Adaptation circulatoire systémique
 - ▼ P Ao, contractilité du VG
- Adaptation ventilatoire
 - réabsorption du liquide alvéolaire
- Effet sur la circulation pulmonaire

Sémiologie cardio-respiratoire:

installation progressive des volumes pulmonaires

- Le surfactant
- Le liquide alvéolaire
- Les fibres élastiques
- Le développement du poumon: les sacs alvéolaires
- Les voies respiratoires: partie épithéliale et partie pariétale

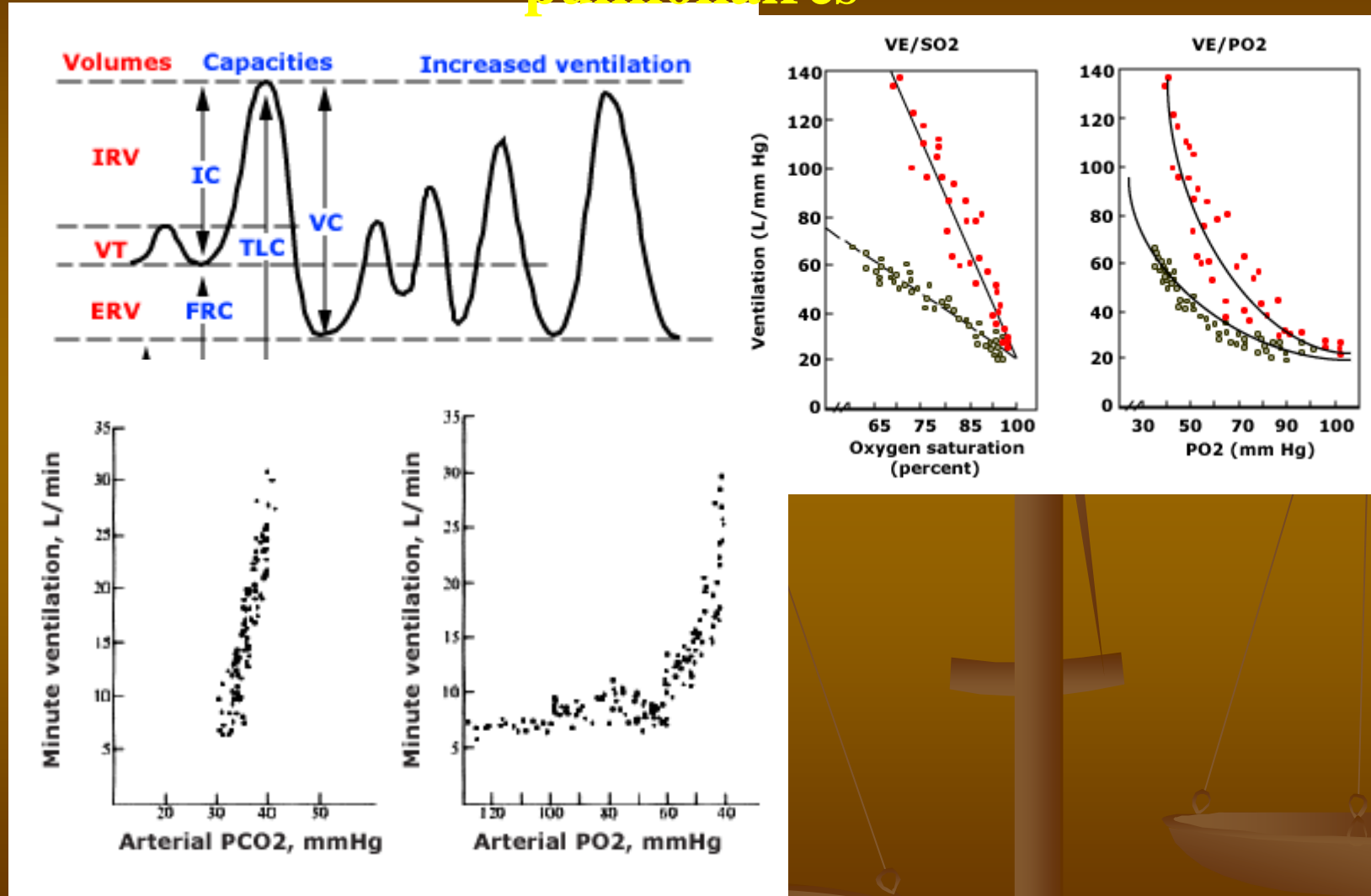




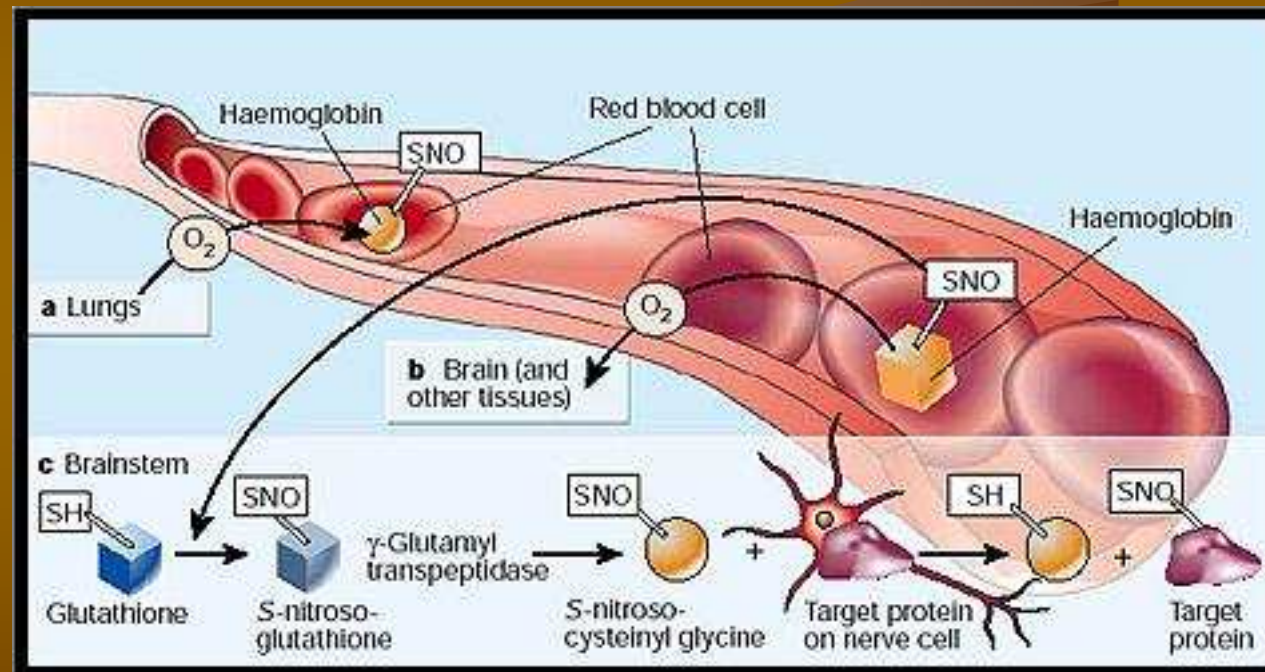
Adaptation de la fonction myocardique

- débit VD x 1.5
- débit VG x 2.5
- Corrélation directe entre le débit sanguin et la tension artérielle
- adaptation par libération massive de cathécholamines pendant l'accouchement

Ventilation: installation de son contrôle et des volumes pulmonaires



Contrôle de la ventilation



**Cfr les apnées, l'acidose, les médicaments
La mort subite, le tabagisme, les drogues**

Importance de bien connaître la période néonatale

- Fréquence des difficultés respiratoires
- Fréquence des découvertes des cardiopathies
- Les situations périnatales suivantes mettent l'enfant à risque de MSN: < 1500g, < 30 semaines, mère toxicomane, épisode "ALTE"
- Certaines situations périnatales sont l'explication d'une hypertension artérielle et d'une surcharge pondérale à l'âge jeune adulte
- Certaines situations périnatales sont l'explication de l'hyperréactivité bronchique

signes et symptômes

Maturation immunologique

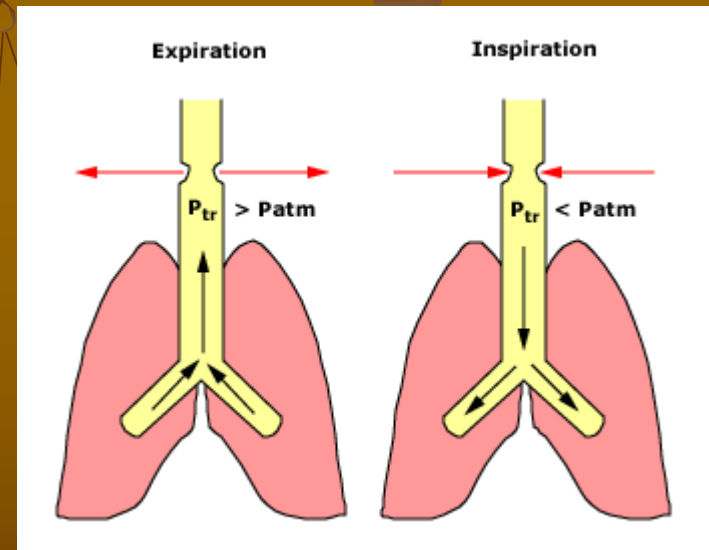
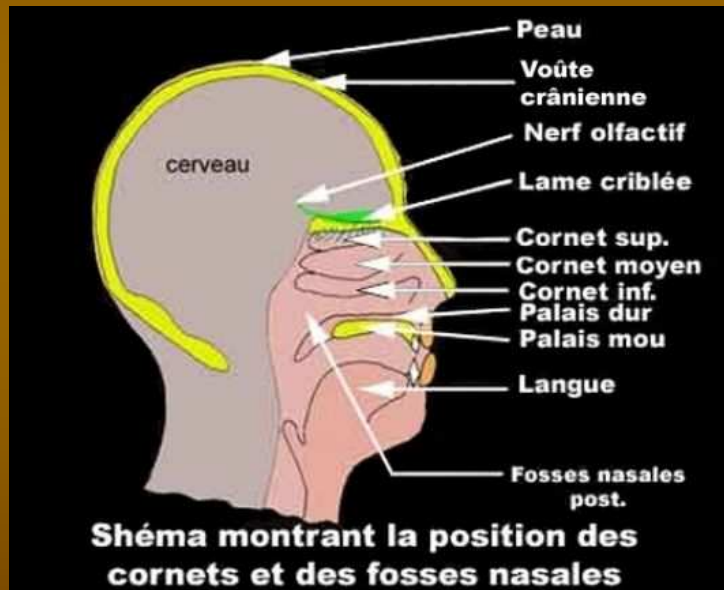
- transfert placentaire des IgG maternels
- disparition progressive dans les 6 premiers mois
- immaturité des défenses non spécifiques
- immaturité des défenses spécifiques
 - ex : anticorps anti-polysaccharides

Sémiologie cardio-respiratoire: la commande neurologique

L'innervation:

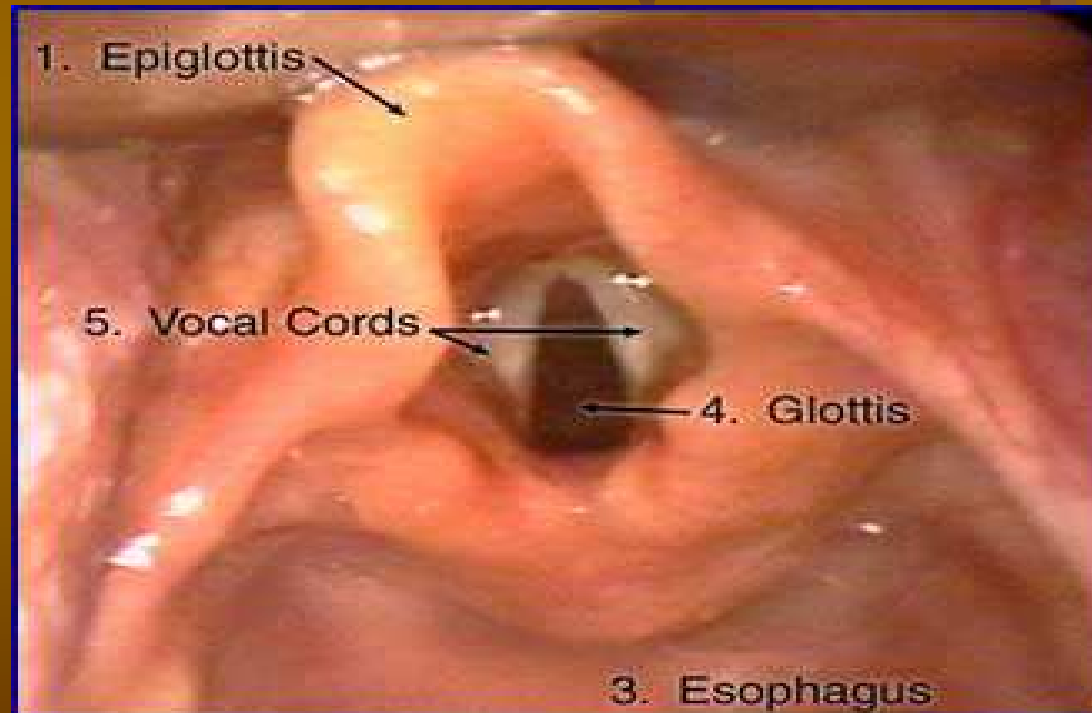
- . nerf vague et racines sympathiques;
- . Le triangle facial
- . Le tissu de conduction
- . Les fibres « j »
- . Relation avec la perfusion cérébrale
- **Relations avec Les aires de l'émotion, de la douleur, de la mémoire**
- **Les Chémorécepteurs: pH, pCO₂, pO₂;**
- **les barorécepteurs: tension artérielle**
 - contrôle de la respiration, de la tension artérielle
 - Intervention de l'émotion, de la mémoire, de la douleur;

Les voies respiratoires supérieures et inférieures

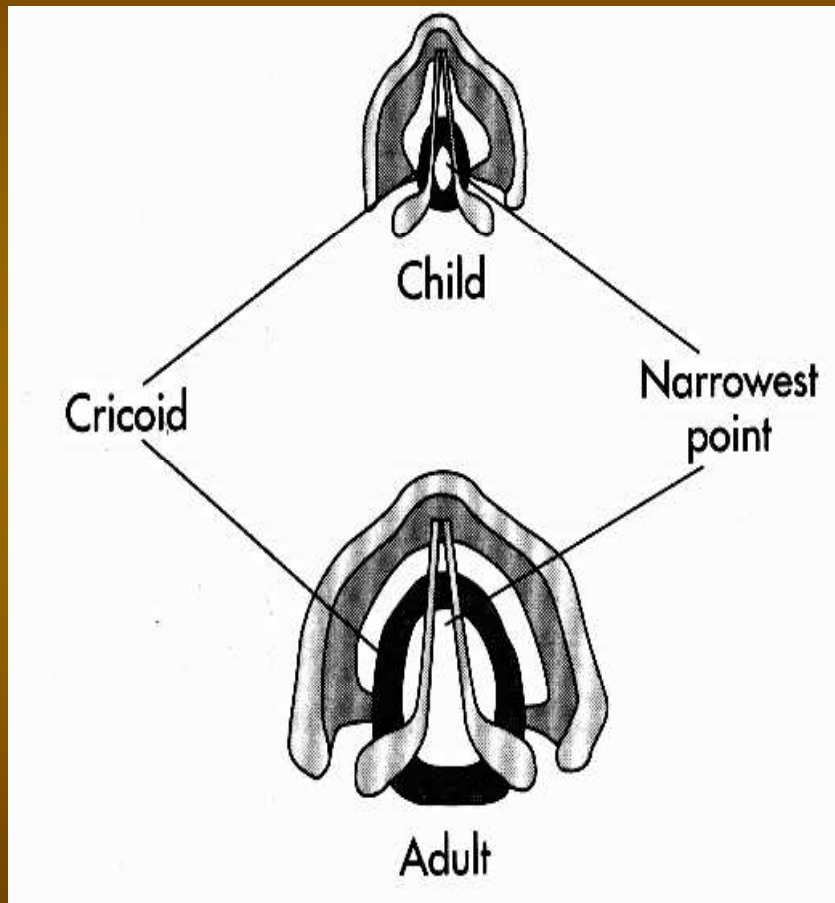


Données anatomiques et fonctionnelles:

- Bouche et nez
- Larynx et trachée
- Bronches
- Sacs alvéolaires



Anatomie



- Le cartilage cricoïde est un site très étroit jusqu'à l'âge de 8 ans
- Ex : diamètre antéro-postérieur à 6 mois = 8 mm (cordes) = 4.5 mm (cricoïde)

anatomie et clinique

- Voies aériennes de petit calibre
- Richesse en glandes muqueuses
- Faiblesse des communications interalvéolaires (pores de Kohn)
- Pauvreté des fibres musculaires résistant à la fatigue du diaphragme
- Reflux gastro-oesophagien facile

Conséquences

- Vulnérabilité très importante de l'appareil respiratoire du nourrisson
- Risque anatomique de détresse respiratoire

signes et symptômes

Caractéristiques fonctionnelles

- hyperréactivité bronchique du nourrisson
- compliance pulmonaire réduite
- compliance élevée de la cage thoracique
- compliance bronchique élevée
- sensibilité à l'hypoxie du nourrisson

Fréquence respiratoire

Age	Normale	Tachypnée
nouveau-né	30-50	> 60
nourrisson	20-40	> 50
jeune enfant	20-30	> 50
> 5 ans	15-20	> 30

Les malformations:

visibles ou non

Pectus excavatum

pectus carinatum



Distension thoracique



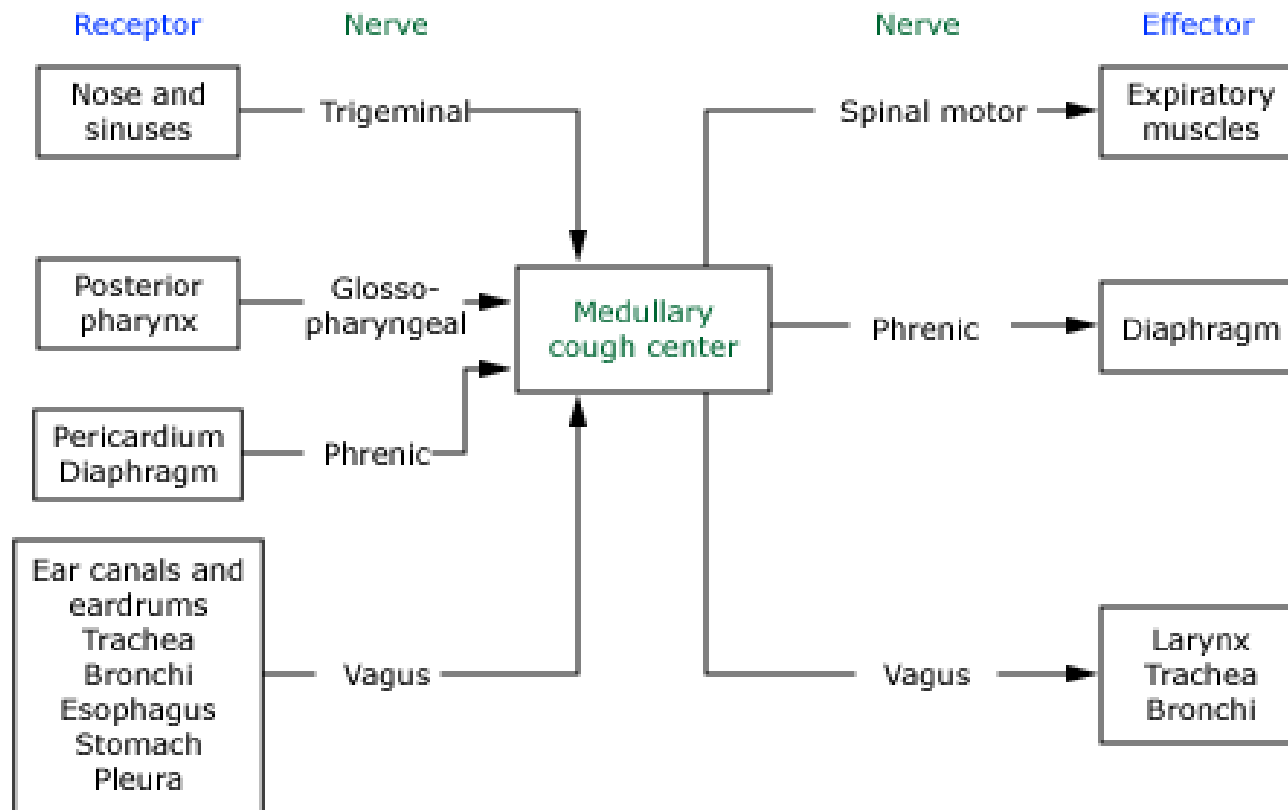
Flexibilité de la cage thoracique Fatigabilité musculaire, tirage (s)





La toux:

un réflexe de défense ou d'appel
sa boucle neurologique



Les détresses respiratoires insuffisance respiratoire aigue =

- **Définition:** polypnée-bradypnée, tirage, gémissement, saturation insuffisante; il peut s'y associer des signes de difficultés circulatoires.
- On peut les classer en **situations obstructives** ou en situations **restrictives**
- **Causes néonatales:** maladie des membranes hyalines, retard de résorption du liquide alvéolaire, pneumonie d'inhalation ou infectieuse. Autres cause plus rares.
- **Causes pédiatriques:**
 - toute obstruction significative: épiglottite, laryngite, crise asthmatiforme, bronchiolite, bronchite, trachéobronchite;
 - Toute restriction significative: pneumonie-pleurésie, ...

Le score de Virginia Apgar à la naissance

0

1

2

respiration	Absente	irrégulière	normale
FC	0	< 100	> 100
Tonus musculaire	Absent	Flexion présente	Activité normale
Réactivité (par exemple lors des aspirations)	Aucune	Grimace	Normale
Couleur	Bleue ou pâle	Corps rose ; extrémités bleues	Tout rose

Score de Silverman: SDR néonatale

Score	0	1	2
Geignement	Absent	Audible au stéthoscope	Audible
Tirage intercostal	Absent	Discret	Marqué
Balancement thoraco-abdominal	Absent	Discret	Marqué
Entonnoir xyphoïdien	Absent	Discret	Marqué
Battement des ailes du nez	Absent	Discret	Marqué

Forme sévère = score supérieur ou égal à 8
score de Westley, dans les laryngites

	0	1	2	3	4	5
Stridor	absente	à l'agitation	au calme			
Tirage	absent	léger	modéré	sévère		
Entrée d'air	normale	diminuée	très diminuée			
Cyanose	absente				à l'agitation	au calme
Conscience	normale					altéré

Crises d'asthme : score de WOOD

crise sévère si score > 4

	0	1	2
Wheezing	aucun	modéré	marqué
Tirage	aucun	modéré	sévère
Entrée d'air	normale	diminuée	très diminuée
Cyanose (ou PaO₂<70) (*)	absente	à l'air ambiant	sous FiO₂ 40%
Conscience	normale	altérée ou agitation	coma













Bronchiolites : score de GADOMSKI

	0	1	2	3
Battement des ailes du nez	aucun		modéré ou intermittent	marqué et persistant
Grunting	aucun	intermittent	persistant	
Tirage	aucun	discret	modéré	sévère
Entrée d'air	normale			diminuée
Cyanose (ou PaO₂<70) (*)	absente	à l'air ambiant	sous FiO₂ 40%	
Conscience	normale	altérée ou agitation	coma	

examen clinique



Inspection

-  signes de lutte
-  Regarder la dynamique trachéale
-  anomalies comportement
 -  agitation
 -  prostration
-  position de l'enfant
 -  assis
 -  penché en avant
-  cyanose
-  polypnée, bradypnée
-  distension thoracique
-  difficultés d'élocution

Respiration: nasale ou buccale ? Battements de ailes du nez



bilan clinique

examens paracliniques

- Apprécier l'hématose
 - Oxymétrie de pouls (SpO₂)
 - Gaz du sang (pH, pCO₂)
- Radiographie thoracique
 - éventuellement au lit du malade
 - si doute sur corps étranger
 - clichés en inspiration et expiration

examen clinique

Auscultation

- râles crépitants, diffus ou localisé
- diminution du murmure vésiculaire
- souffle cardiaque

Percussion thoracique

- cris ???
- recherche épanchement

Palpation

- creux sus-claviculaire (emphysème sous-cutané)
- abdomen (rate et foie palpable = signe de distension pulmonaire)

Examen ORL

Retentissement hémodynamique

- troubles vaso-moteurs **temps de recoloration augmenté = 2 à 3 secondes**
- tachycardie
- hypotension ou hypertension (signe tardif)

Cyanose = hypoxie (visible si : SpO2 < 85%)

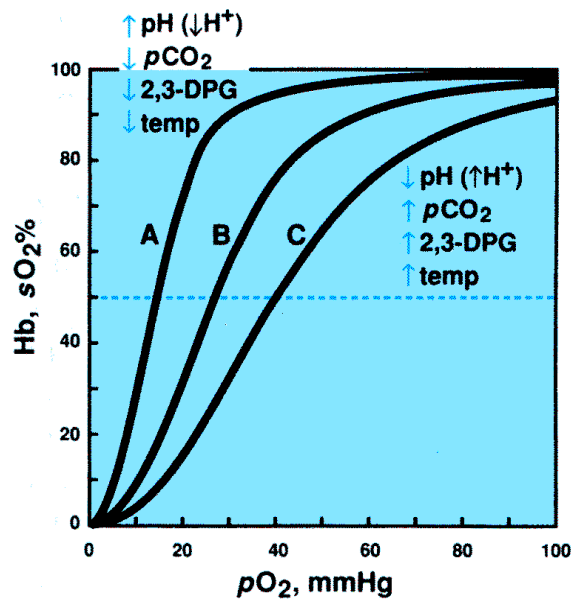
Sueur = hypercapnie/déficit énergétique

Troubles de la conscience

Epuisement respiratoire

- disparition des signes de lutte
- irrégularité du rythme respiratoire

Cyanose



▲ **Figure 16-4.** Oxygen-dissociation curves. Curve *B* is the normal human curve. Curves *A* and *C* are from blood with increased affinity and decreased affinity, respectively.



Orientation diagnostique

Recherche des signes de lutte

- adaptation aux conditions respiratoires difficiles
- inspection et audition
 - tirage sus-sternal, inter-costal, sous-costal = mise en jeu des muscles respiratoires accessoires
 - battement des ailes du nez
 - balancement thoraco-abdominal
 - grunting = geignement respiratoire audible
 - fermeture glottique (pression expiratoire positive)

Orientation diagnostique



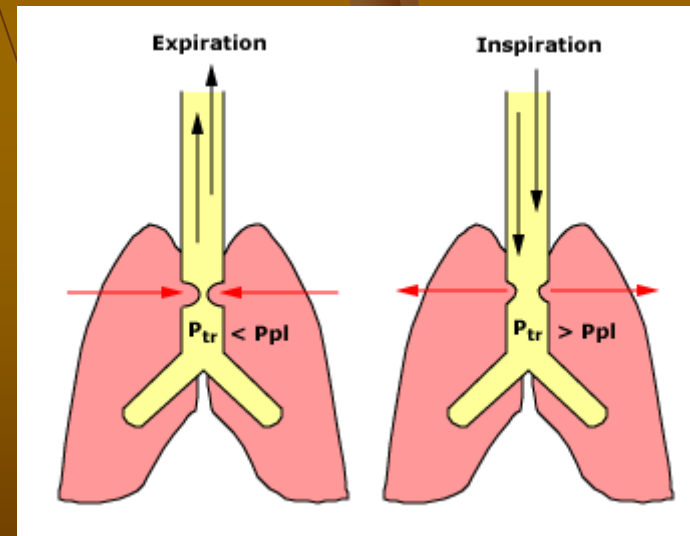
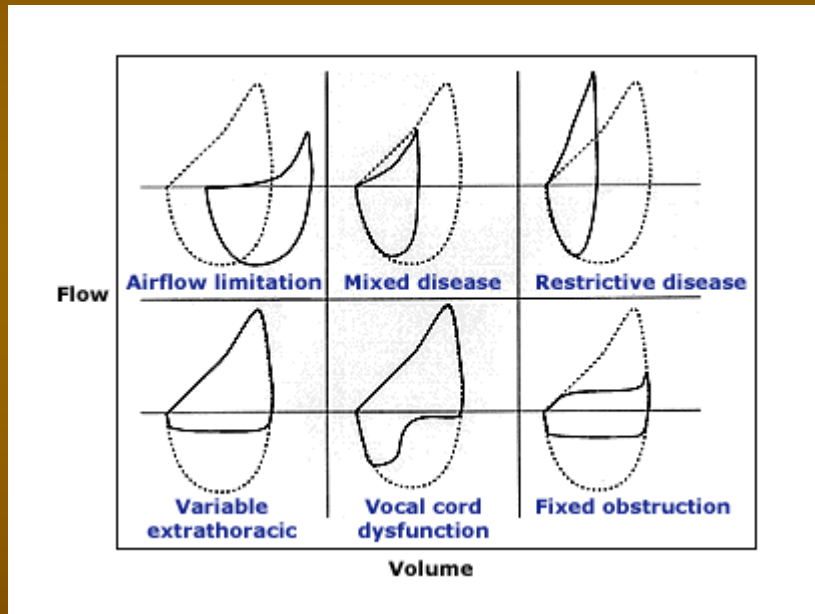
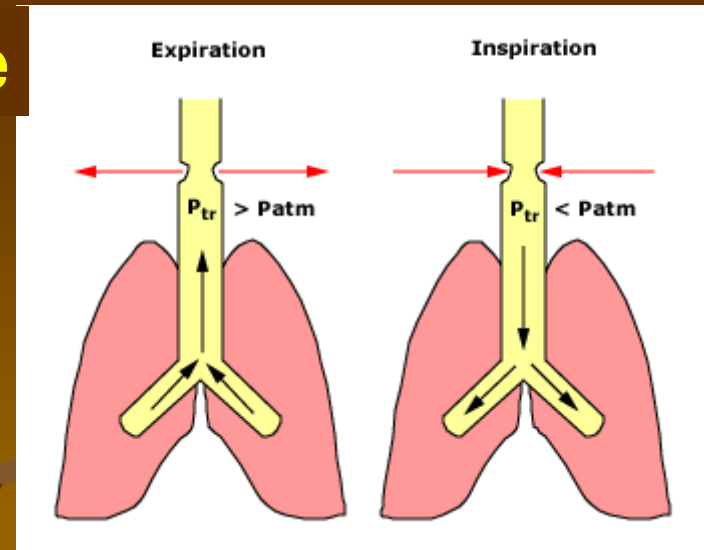
Modification de la fréquence respiratoire

- polypnée/tachypnée
 - origine pulmonaire ou cardiaque

Type de dyspnée

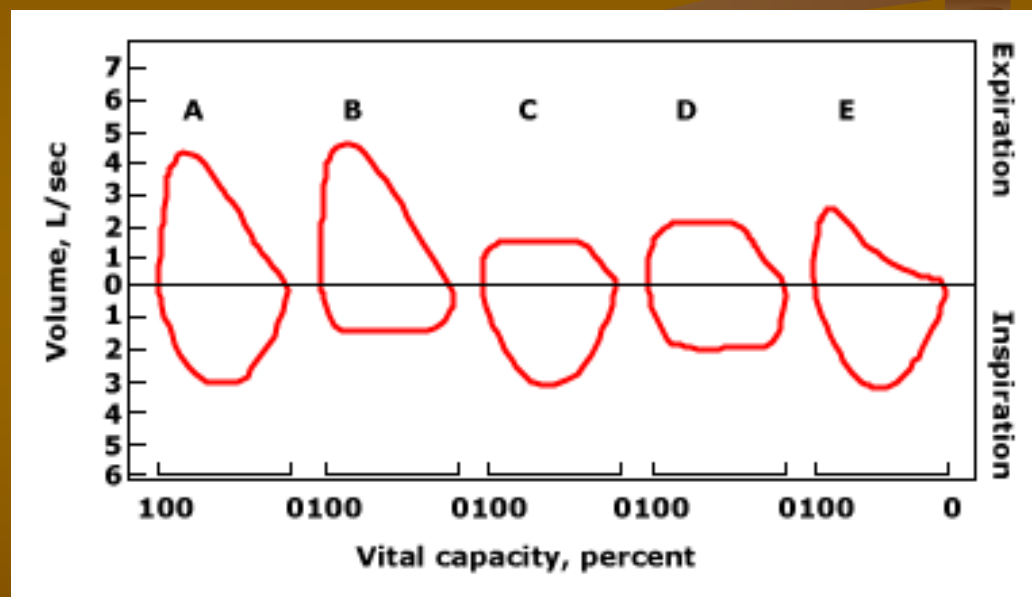
- dyspnée aux 2 temps (inspiration et expiration) : trachée et bronches
- dyspnée inspiratoire : origine laryngée
- dyspnée expiratoire : origine bronchique

La mécanique respiratoire



Epreuves fonctionnelles respiratoires

possibles à un âge précoce, mais avec un matériel adéquat



Techniques à disposition

- Gaz sanguins, Acide lactique (pyruvique), Tension artérielle
- Fréquence cardiaque, ECG et fréquence respiratoire
- Étude des volumes et courbes respiratoires
- Analyse anatomique et fonctionnelle des organes: RX, échographie + Doppler, RMN
- Scores cliniques
- Intervention directe du système nerveux autonome
- du système nerveux central
- Et des organes sensoriels (douleur !)
- Relation avec les autres tissus: métabolites et métabolisme
- Proximité anatomique du tube digestif

Sémiologie des affections pulmonaires fréquentes

	Mouvement respiratoire	Percussion	Auscultation
Bronchiolite	difficile thorax distendu tirage sous-costal	hypersonorité ?	Crépitant fins généralisés sibilances parfois
Pneumopathie	diminution de la mobilité en face de la zone atteinte ?	matité	polypnée crépitants
Asthme	amplitude réduite rétraction thoracique muscles accessoires	hypersonorité ?	sibilances

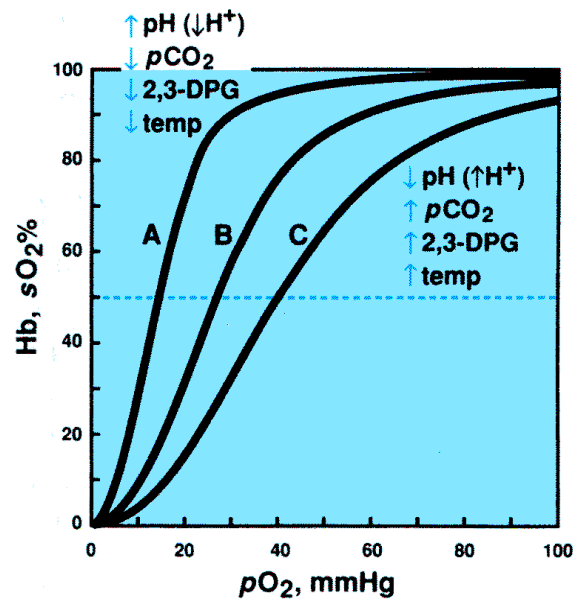


Sémiologie cardio-vasculaire

Inspection

- bombement précordial
- impulsion ventriculaire
- hypertrophie ventricule gauche

Cyanose



▲ **Figure 16-4.** Oxygen-dissociation curves. Curve *B* is the normal human curve. Curves *A* and *C* are from blood with increased affinity and decreased affinity, respectively.



Cyanose : les causes



Méthémoglobinémie (toxique)

Polyglobulie

Cardiopathie avec Shunt Droit > Gauche

Atteinte pulmonaire (infectieuse +++)

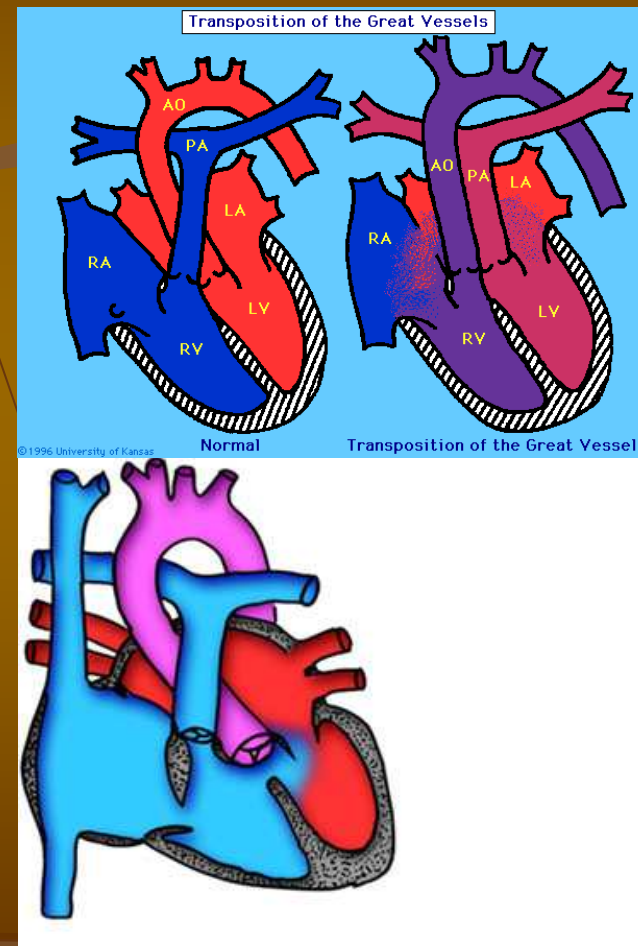
■ = une partie du flux sanguin veineux gagne la circulation systémique sans passage par le lit capillaire pulmonaire

Dépression du centre respiratoire (intoxication)

Noyade Inhalation massive (RGO)

Cyanose : Mécanismes

- Anomalie anatomique conduisant à un mélange de sang "veineux" et de sang "artérialisé"
- Anomalie anatomique avec une obstruction sévère au flux pulmonaire



Cyanose clinique

=

SpO₂ < 80%

coloration bleutée des téguments et muqueuses

- cyanose des extrémités normale dans certaines circonstances (froid, cris,...)

apparaît lorsque le taux d'hémoglobine réduite dépasse 4-5 g/dl

- intensité variable
- intermittente (Tétralogie de Fallot)

Hippocratismes digital = hypoxie chronique

déformation des doigts en verre de
montre

- maladie respiratoire chronique
- maladie inflammatoire de l'intestin
- cardiopathie cyanogène
- atteinte hépatique



Pouls

- à chiffrer sur minimum 15"
- rythme
- ampleur

Pouls fémoraux

- Réduit ou aboli dans la coarctation de l'aorte chez le nouveau-né
- dissociation entre les pouls radiaux et fémoraux chez l'enfant plus grand

Fréquence cardiaque normale

Accélération en cas de fièvre, exercice, stress

Age	Battements/mi n
< 1 an	110-160
2-5 ans	95-140
5-12 ans	80-120
> 12 ans	60-100

Palpation

- thrill : sensation tactile générée par un souffle
- choc ventriculaire : HVG (enfant maigre)
- non palpable obésité dextrocardie

Valeurs normales de tension artérielle

Âge	systolique normale	Systolique minimale
0-1 mois	> 60	> 50
1 - 12 mois	> 80	> 70
1 - 10 ans	90 + [2x années]	70 + [2x années]
> 10 ans	110-130	> 90

Valeurs normales de tension artérielle

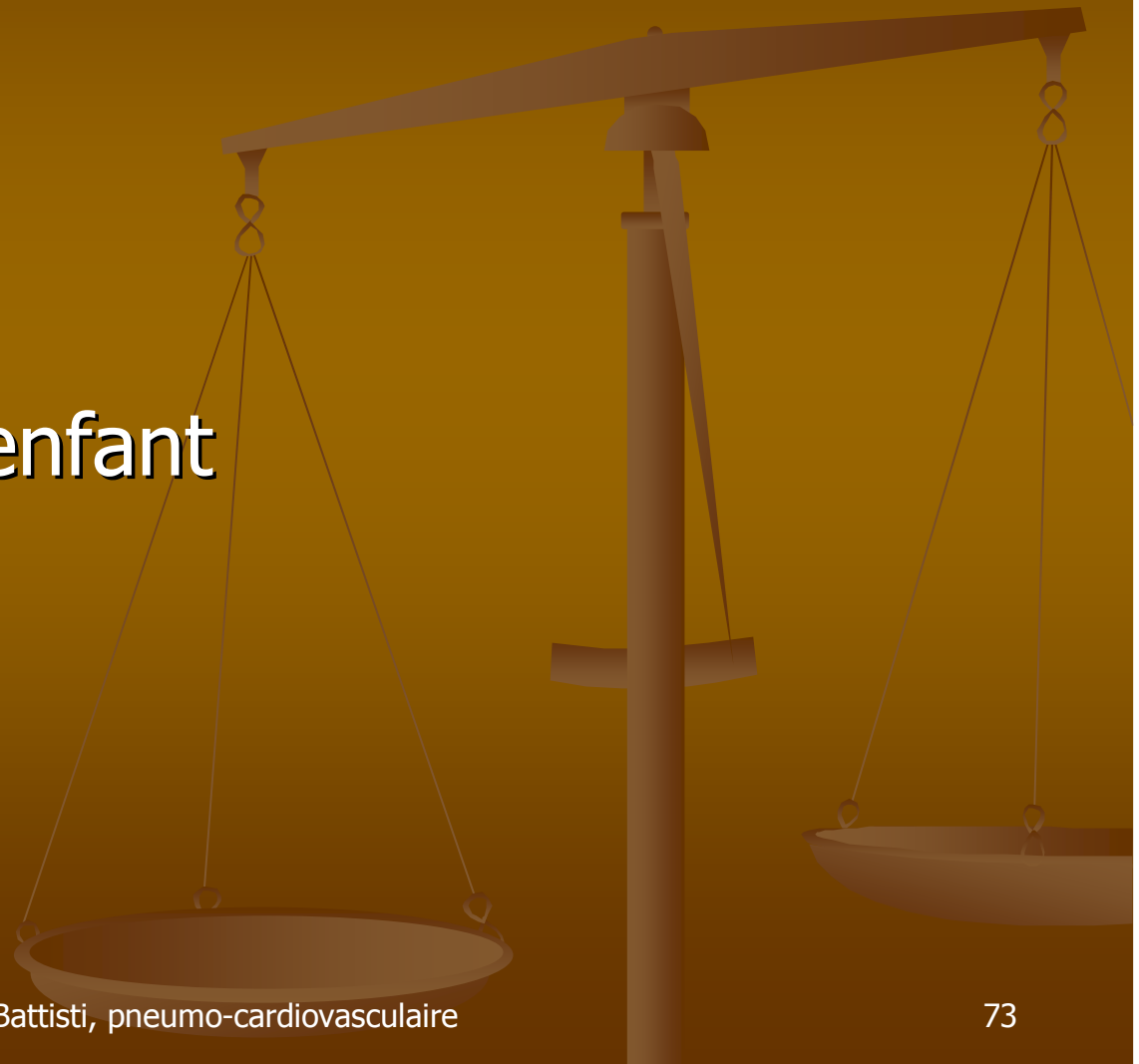
Chez le NNé

→ systolique =
APC + 15

→ moyenne =
0.9 APC + 6

Percussion

Peu utile chez l'enfant



Auscultation

bruits du coeur

- dédoublement habituel du 2^o bruit
- dédoublement fixé dans un défaut atrio-septal
- parfois 3 bruit mitral normal chez le jeune enfant

Auscultation : souffles

Préciser

le moment dans le cycle: systolique ...
l'intensité de 1 à 6
le foyer maximal
l'irradiation

Mode de révélation

- Echographie prénatale
- Découverte d'un souffle cardiaque
- Décompensation cardiaque
- Cyanose
- Hypertension artérielle
- Syncopes / Palpitations

Orientation diagnostique devant un souffle cardiaque chez l'enfant

■ Objectifs terminaux :

- reconnaître le caractère pathologique d'un souffle
- apprécier l'opportunité et l'urgence des examens complémentaires
- indiquer l'avis spécialisé

■ Objectifs secondaires

- caractéristiques des souffles organiques et fonctionnels
- aspects génétiques des cardiopathies congénitales
- décompensation cardiaque

En cas de souffle

1. Rôle de l'âge de l'enfant
2. Rôle du contexte clinique et familial
3. Signes d'insuffisance cardiaque et d'une cyanose
4. Données de l'examen cardiaque
5. Cardiopathies les plus fréquentes
6. Souffle fonctionnel (anorganique)

En cas de souffle

Situation fréquente
Situation anxiogène

Rôle =

- probabilité d'atteinte organique
- urgence des investigations
- gérer l'angoisse des parents

Examen clé = échographie cardiaque

- fiable et non invasive

En cas de souffle

Apparition précoce
=
souffle organique (ou anémie)

Cardiopathies
congénitales
=
diagnostic < 3 mois

L'âge du patient

Période néonatale :

- signe cardiaque = exploration "urgente"
- une cardiopathie sévère peut ne pas comporter un souffle dans sa présentation (ex : TGV)
- le souffle peut apparaître à distance de la naissance (chute de Rv Pulmonaire)
- un souffle transitoire peut apparaître pendant les quelques heures qui suivent la naissance : passage de la circulation foetale à la circulation adulte

L'âge du patient

Au delà de la période néonatale :

- Souffle = cardiopathie congénitale ?
- Souffle = pathologie acquise
 - RAA ou Endocardite
 - Myocardite (insuffisance cardiaque)
 - cardiopathie hypertrophique (HTA)
- Souffle fonctionnel ? (sans anomalie)

Contexte familial et personnel

incidence des malformations cardiaques
(population générale) : 0,8%

récidive familiale : 2%

syndrome malformatif familial

- Microdélétion 22q11(AD)
- Syndrome de Noonan
- Syndrome de Marfan

Contexte familial et personnel

Origine génétique

Trisomie 21

Syndrome de Turner

Origine environnementale

diabète

alcool

anti-épileptiques

virale : rubéole

lupus érythémateux

Décompensation cardiaque ?



Signes d'appel

- difficultés à l'alimentation > retard staturo-pondéral

Signes d'amont (circulation veineuse)

- hépatomégalie
- turgescence jugulaire (position assise)
- oedèmes (rarissime)

Signes respiratoires

- polypnée
- sibilances
- infections récidivantes

Décompensation cardiaque

Signes d'aval

- pouls périphériques
- dissociation pouls fémoraux / radiaux
- asymétrie tensionnelle MS/MI
- hypersudation

Examen cardiaque

- TACHYCARDIE
- bruit de galop

Décompensation cardiaque

Tachycardie constante

Oedèmes des membres inférieurs rare

Hépatomégalie

Détresse respiratoire

Retard staturo-pondéral (difficultés
alimentaires)

Souffle cardiaque : bruit de galop

Le conseil
=
Echographie si $> 3/6$

■ analyse sémiologique ?

doute

échographie ?

■ $<$ trois mois = urgence

■ $>$ trois mois ?

■ si pratique sportive

Evaluation clinique d'un enfant présentant un souffle cardiaque

pouls aux 4 membres
fréquence cardiaque
fréquence respiratoire
pression artérielle
temps de recoloration cutanée

Signes suggérant un souffle organique

diffus sur toute la surface précordiale
grade 3 ou plus
accompagné d'un thrill
pansystolique
diastolique
associé à une autre anomalie cardiaque
(rythme)

Les souffles fonctionnels

→ Absence de : cyanose, d' HTA
d' Anomalie des pouls

Souffle isolé

intensité $< 3/6$

Jamais diastolique

Variable avec la position de l'enfant

Les bruits du coeur sont normaux

Inspection et palpation normale

Hépatomégalie

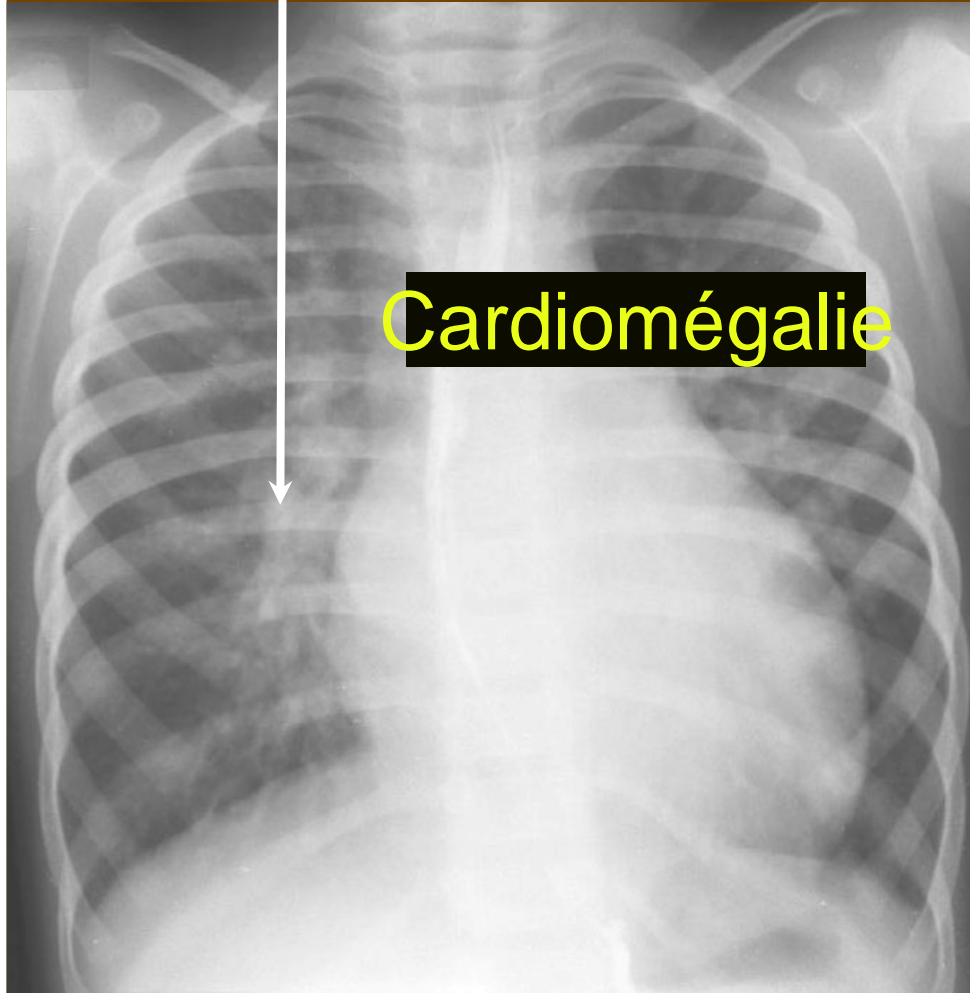
chez le bébé le foie est normalement palpable

- bord inférieur : 2 cm sous le rebord costal

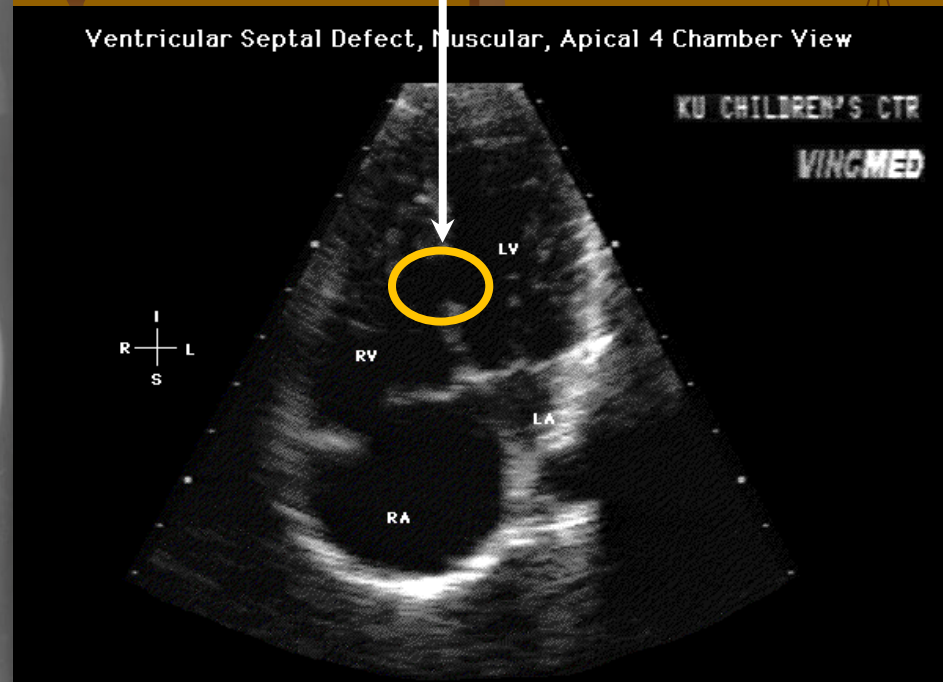
Les examens complémentaires

Investigation	Utilité
Rx Thorax	Silhouette cardiaque Vascularisation pulmonaire : accrue = shunt gauche > droit (ex : CIV) réduite = diminution du débit cardiaque droit (ex : SP)
ECG	Fréquence et Rythme cardiaque Axe QRS Hypertrophie ventriculaire
Echographie cardiaque	Anatomie Fonction (séparée des cavités)
Cathétérisme	Répercussion hémodynamique Pression et gazométrie dans les différents segments de l'arbre circulatoire Précision anatomique

Accentuation de la vascularisation pulmonaire



Communication inter-ventriculaire



Examens paracliniques



Silhouette cardiaque Rx Thorax

ECG

- Holter Event recorder

Pression artérielle

Echographie cardiaque

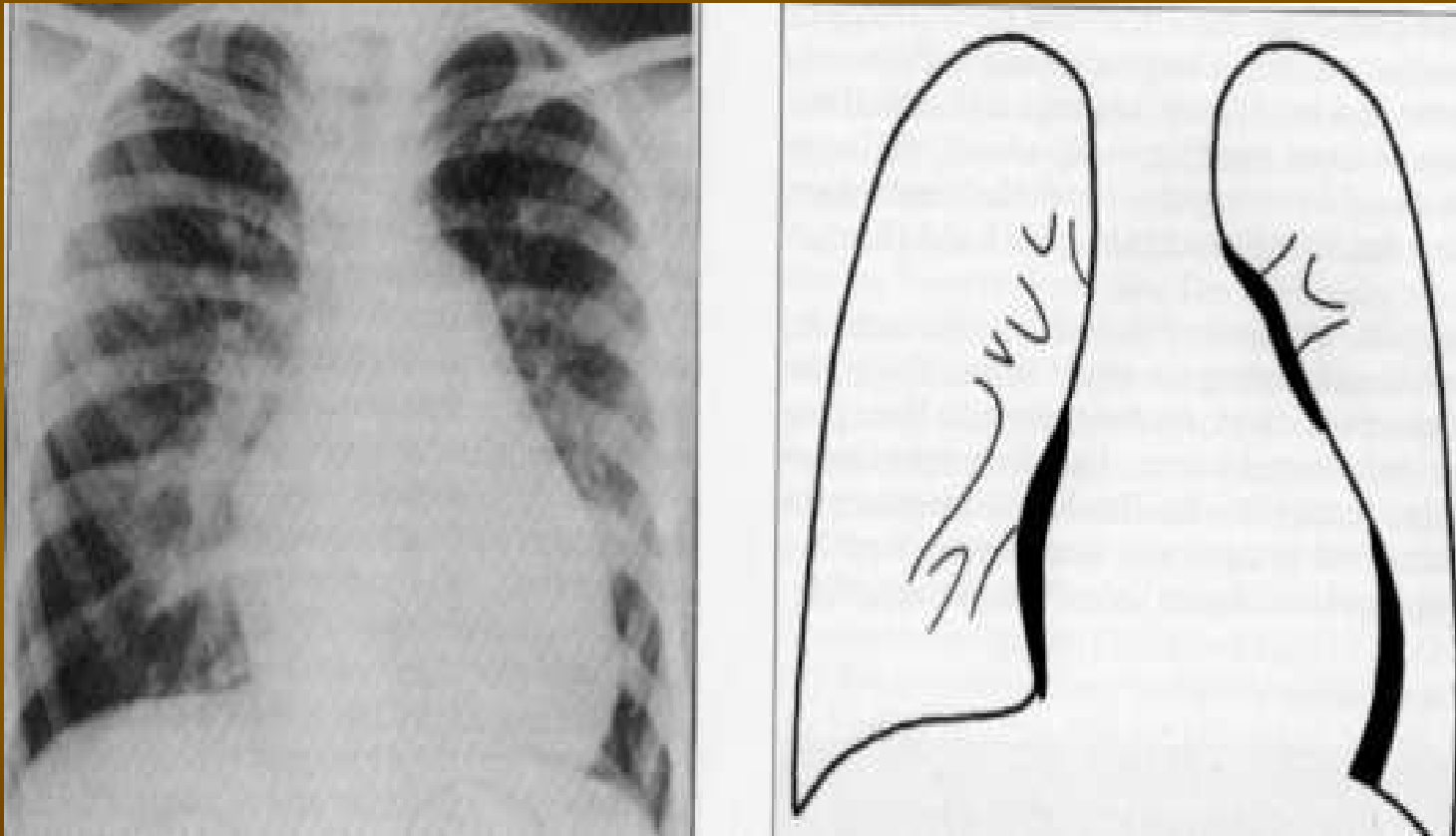
- échographie transoesophagienne

IRM thoracique (vasculaire)

Cathétérisme cardiaque

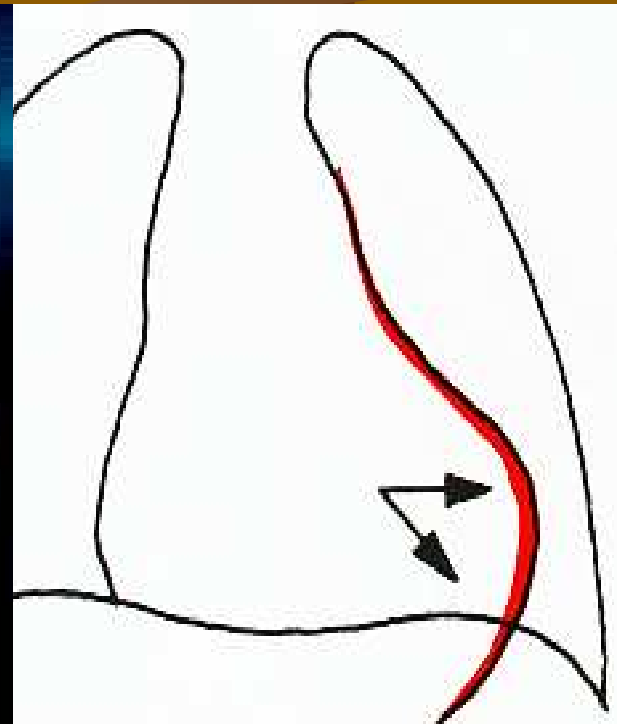
Radiographie thoracique

Dilatation du ventricule droit



CIA

Rx thorax : dilatation VG



ECG: troubles du rythme, de la conduction, HTA



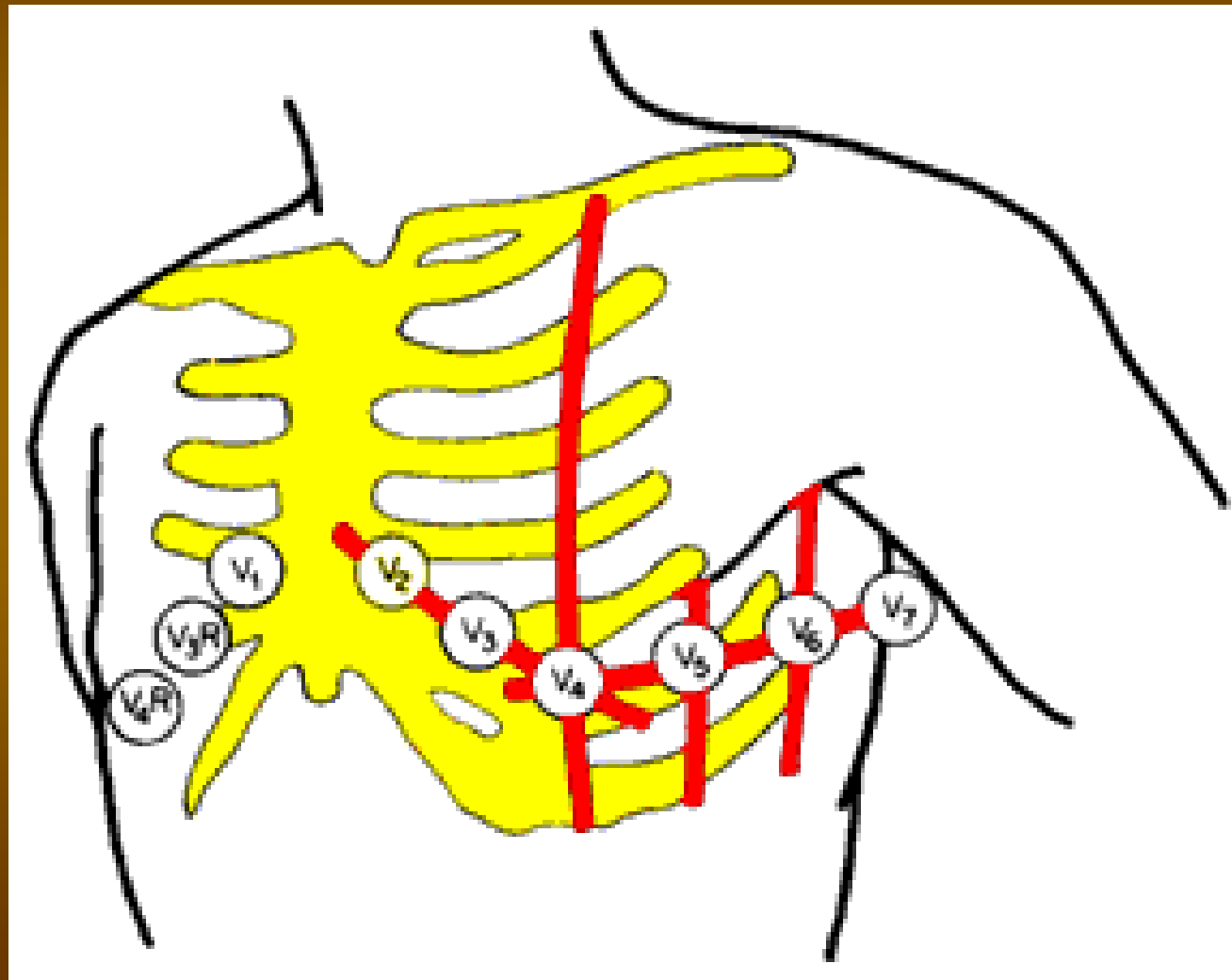


ABC de l'électrocardiographie pédiatrique

Rappels

- 12 dérivations: 6 frontales, 6 précordiales
- Importance placement correct des électrodes
- Pédiatrie:
 - Besoin d'aide
 - Position prox électrodes des membres
 - V3R/V4R

Placement électrodes



Indications de l'ECG

- Réassurer (parents/soi-même)
- Syncopes (effort, pas prodromes, AF, d+ RS)
- Cyanose
- Troubles du rythme
- Péricardites
- Toxiques (alcool, R/c+)
- Post chirurgie
- Cardiopathies congénitales
- Insuffisance cardiaque, Kawasaki, Douleurs thoraciques

ECG normal

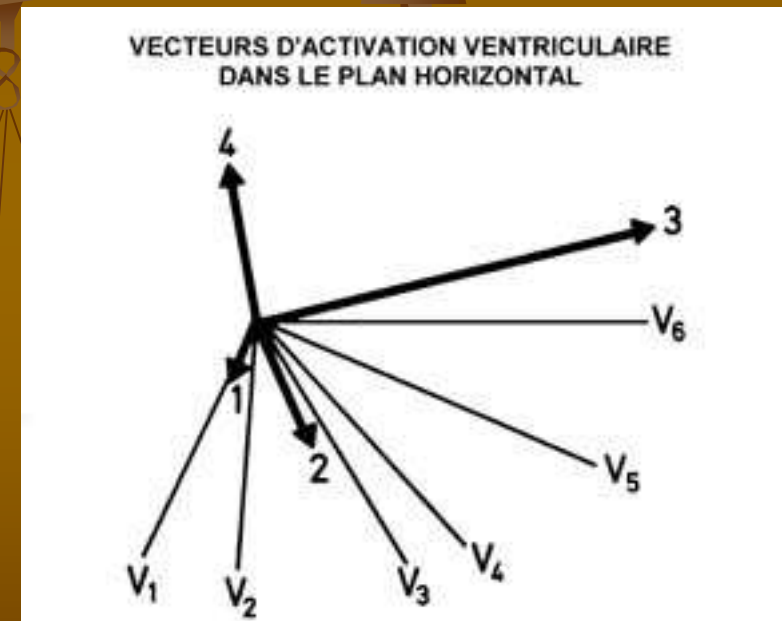
- Physiopathologie

naissance: $VD > VG$

1 mois : $VG > VD$

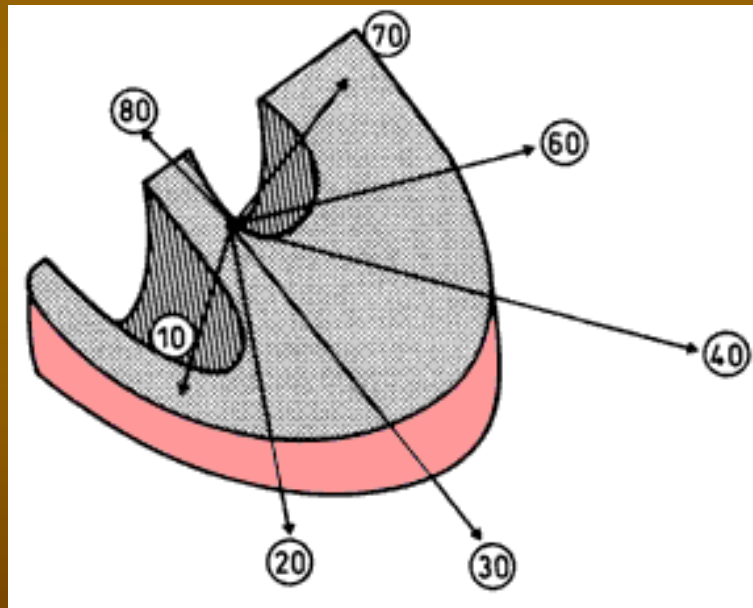
6 mois : $VG > VD$
(ratio de l'adulte)

- Vectrocardiographie
différente

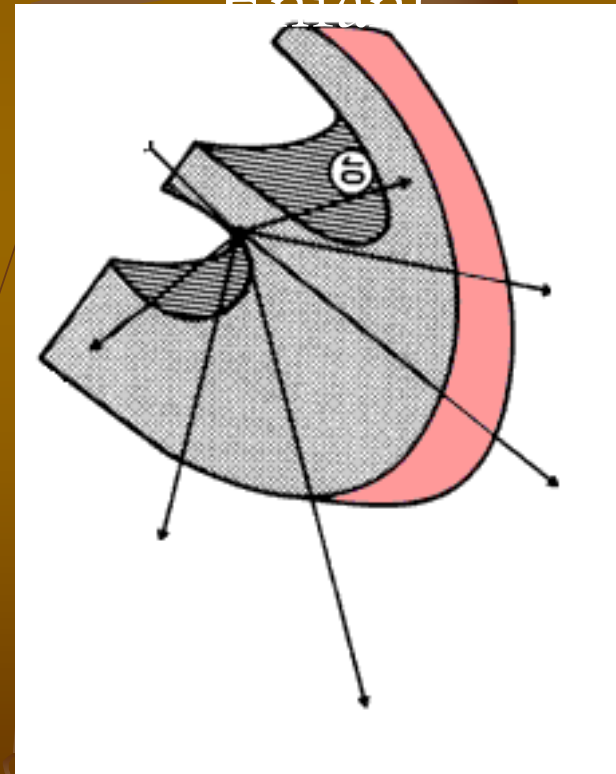


Visuellement:

Adulte



Enfant



- Conséquence n°1: R et T

Naissance: DAD

V1: grande R, T+ (< j7)

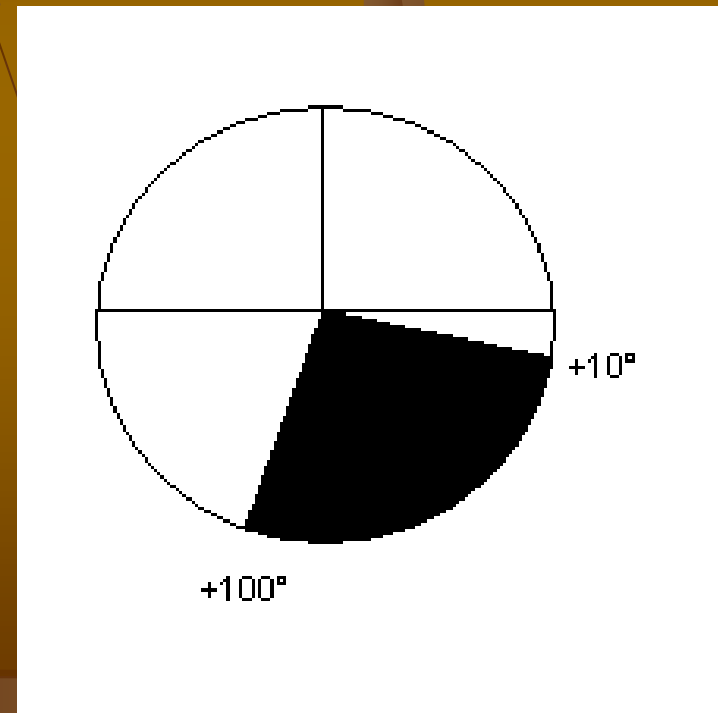
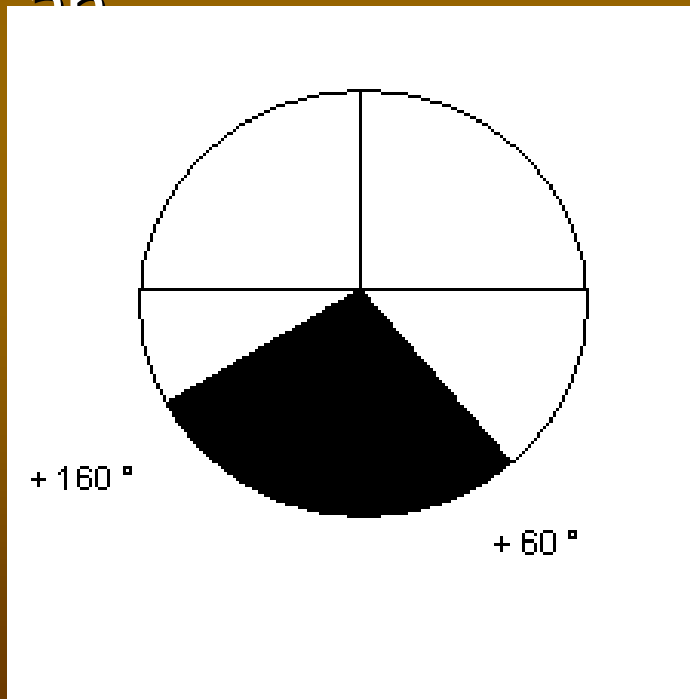
V5-6: grande S

J7 – 7 ans: T – V1-3 !! (si + : HVG?)

- Conséquence n°2: Axe QRS

Naissance

1 an



- Constatation : Petit cœur chez BB

- Diminution des distances

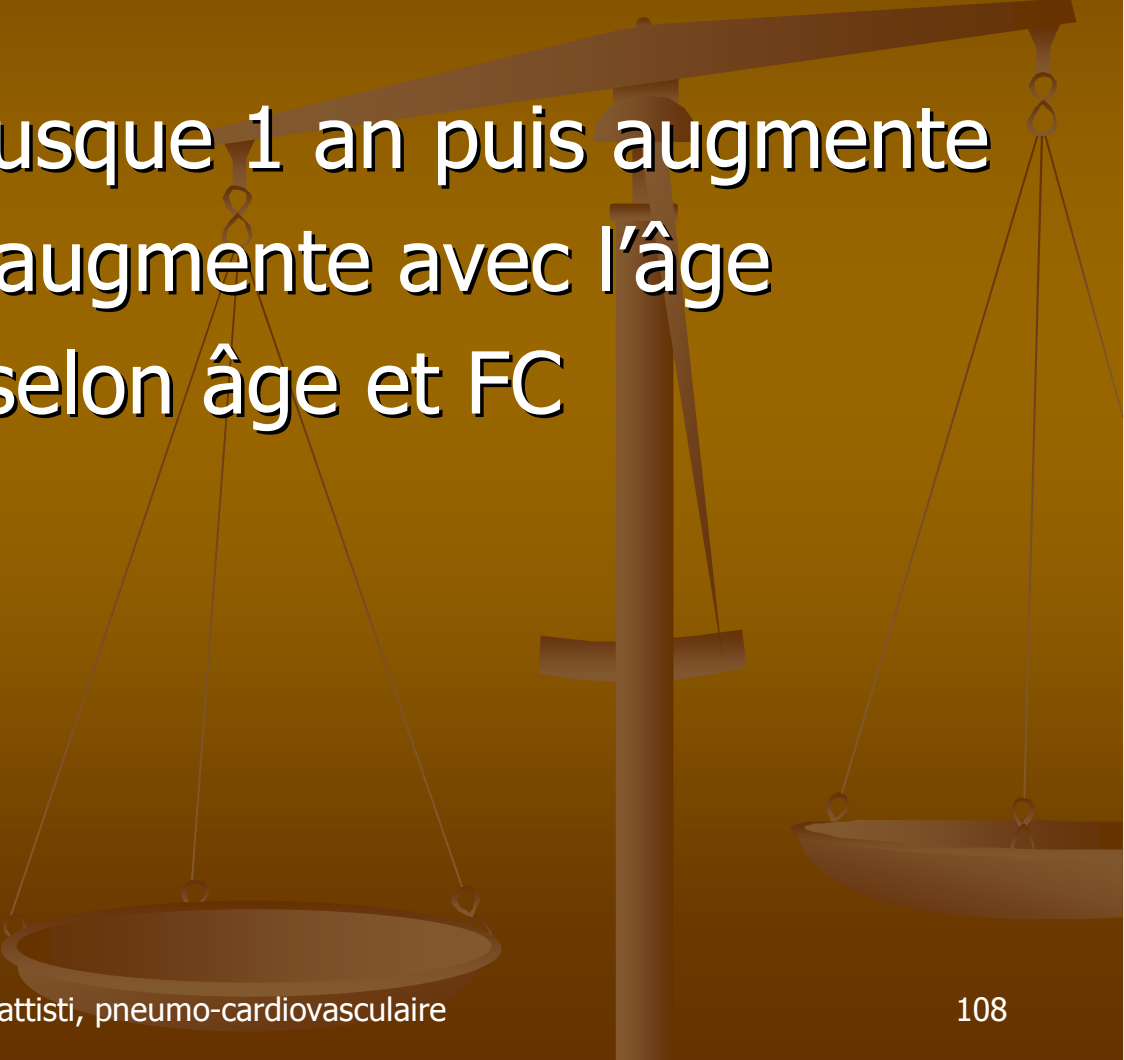
- Conséquences: diminution durée

P: < 80 ms, < 2mm

PR: 80-160 ms

QRS: < 100 ms

QT: cfr infra

- 
- Evolution durée de:
 - PR: diminution jusque 1 an puis augmente
 - P et QRS: augmente avec l'âge
 - QT: selon âge et FC

- Constatacion: FC variable selon l'âge

- Naissance: 120 b/minutes

- 5 an: 100 b/min

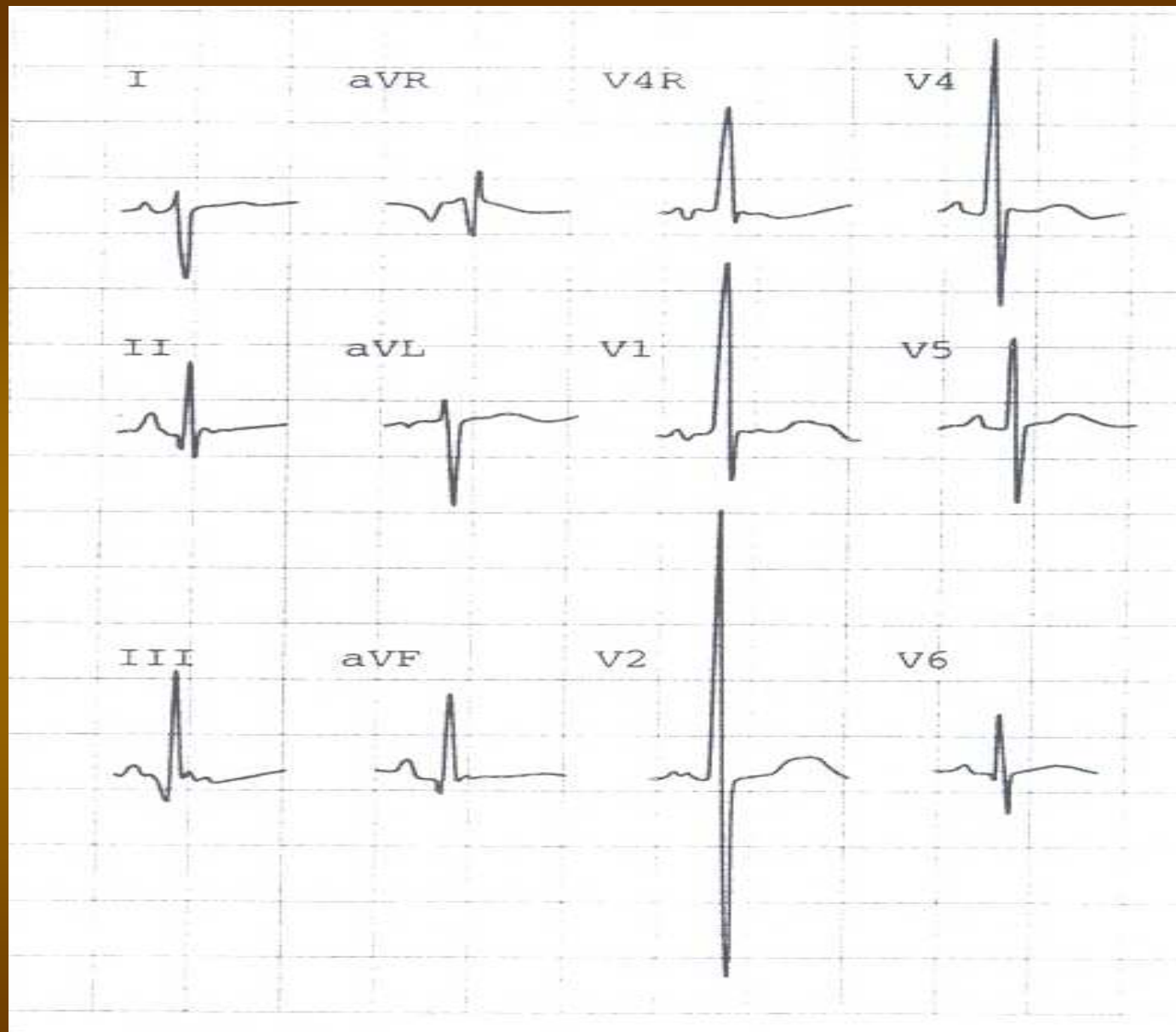
- 12 ans: 90 b/min

- 18 an: 70 b/min

- Conséquence: ! Fausse tachycardie chez BB

RESUME

- FC > 100 b/min
- Axe QRS > 90°
- V1-3: T – (**jamais +**), grande R,
- Diminution durée P, PR, QRS, QT
- Pseudo Q en inférieur et latéral

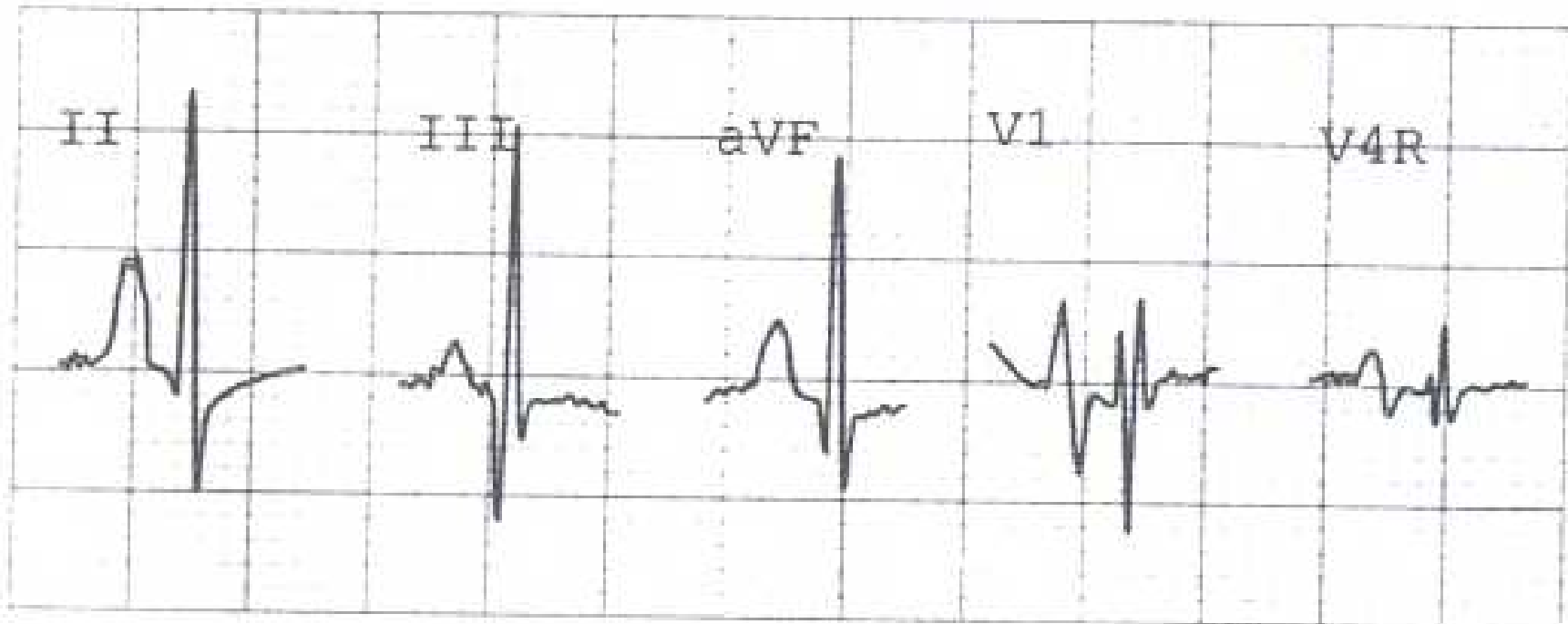


5. ECG anormal

1. Onde P: II, V1

- Large (> 80 ms): HAG
- > 2.5 mm: HAD
- Biphase V1 (Morris): HAG

- Illustration:



Electrocardiogram from 3 year old with restrictive cardiomyopathy and severe right and left atrial enlargement. Tall (>2.5 mm), wide P waves are clearly seen in lead II, and P wave in V1 is markedly biphasic

2. Prolongation QRS: selon l'âge

Adulte: < 120 ms

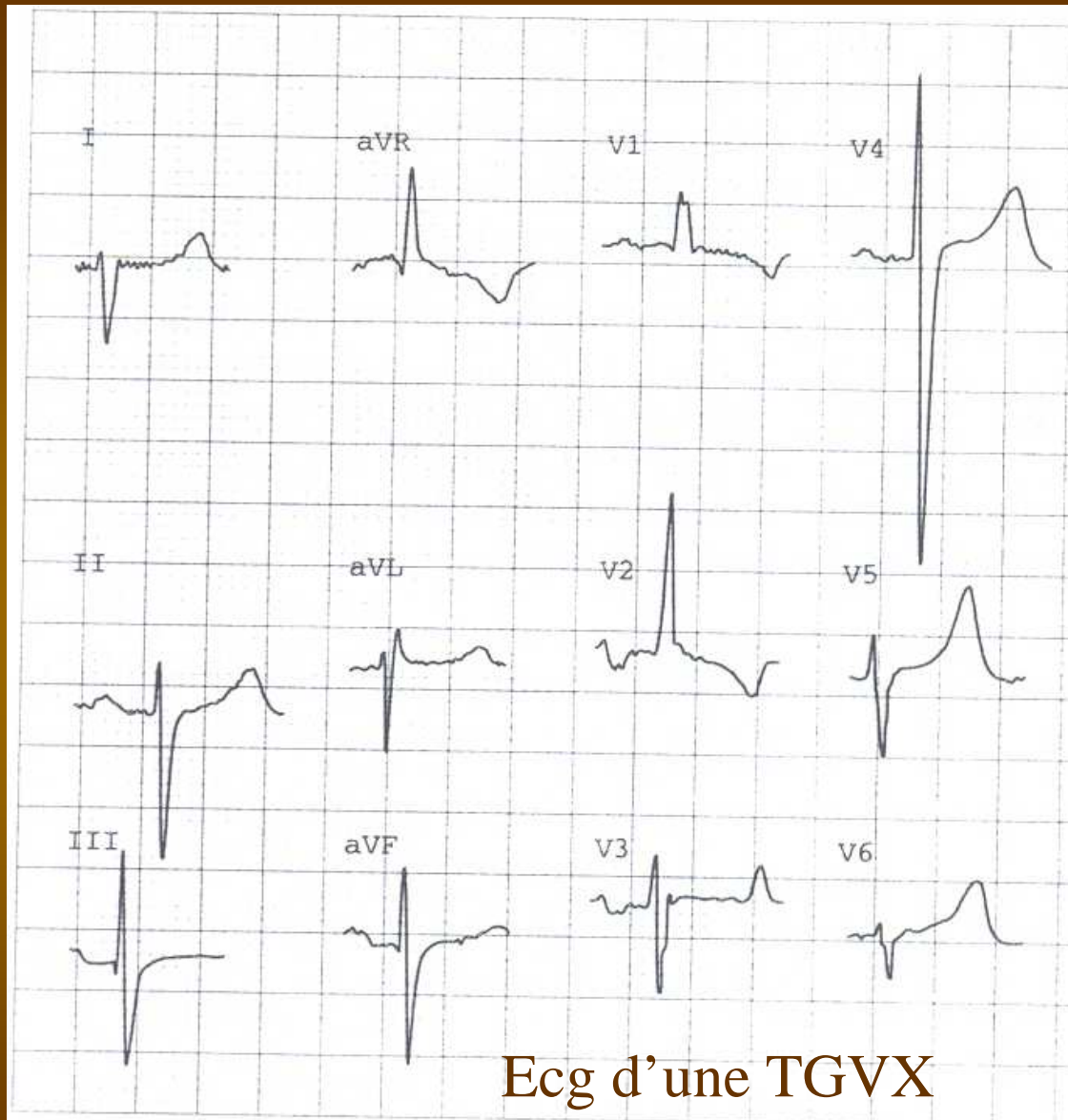
Pédiatrie: < 85 ms sinon: B Branche, HVG,
toxiques

Normal values in paediatric electrocardiograms

Age	PR interval (ms)	QRS duration (ms)	R wave (S wave) amplitude (mm)	
			Lead V1	Lead V6
Birth	80-160	< 75	5-26 (1-23)	0-12 (0-10)
6 months	70-150	< 75	3-20 (1-17)	6-22 (0-10)
1 year	70-150	< 75	2-20 (1-20)	6-23 (0-7)
5 years	80-160	< 80	1-16 (2-22)	8-25 (0-5)
10 years	90-170	< 85	1-12 (3-25)	9-26 (0-4)

3. HVD:

- Critères hypervoltage R/S (cfr tableau)
- V1: aspect qR/rSR' (grande R)
- V1-3: T+ >j7
- V5-6: grande S
- HAD
- DAD



Ecg d'une TGVX

Electrocardiogram from 13 year old boy with transposition of great arteries and previous Mustard's procedure. The right ventricle is the systemic ventricle and the trace shows right ventricular hypertrophy with marked right axis deviation and a dominant R wave in the right precordial leads

4. HVG:

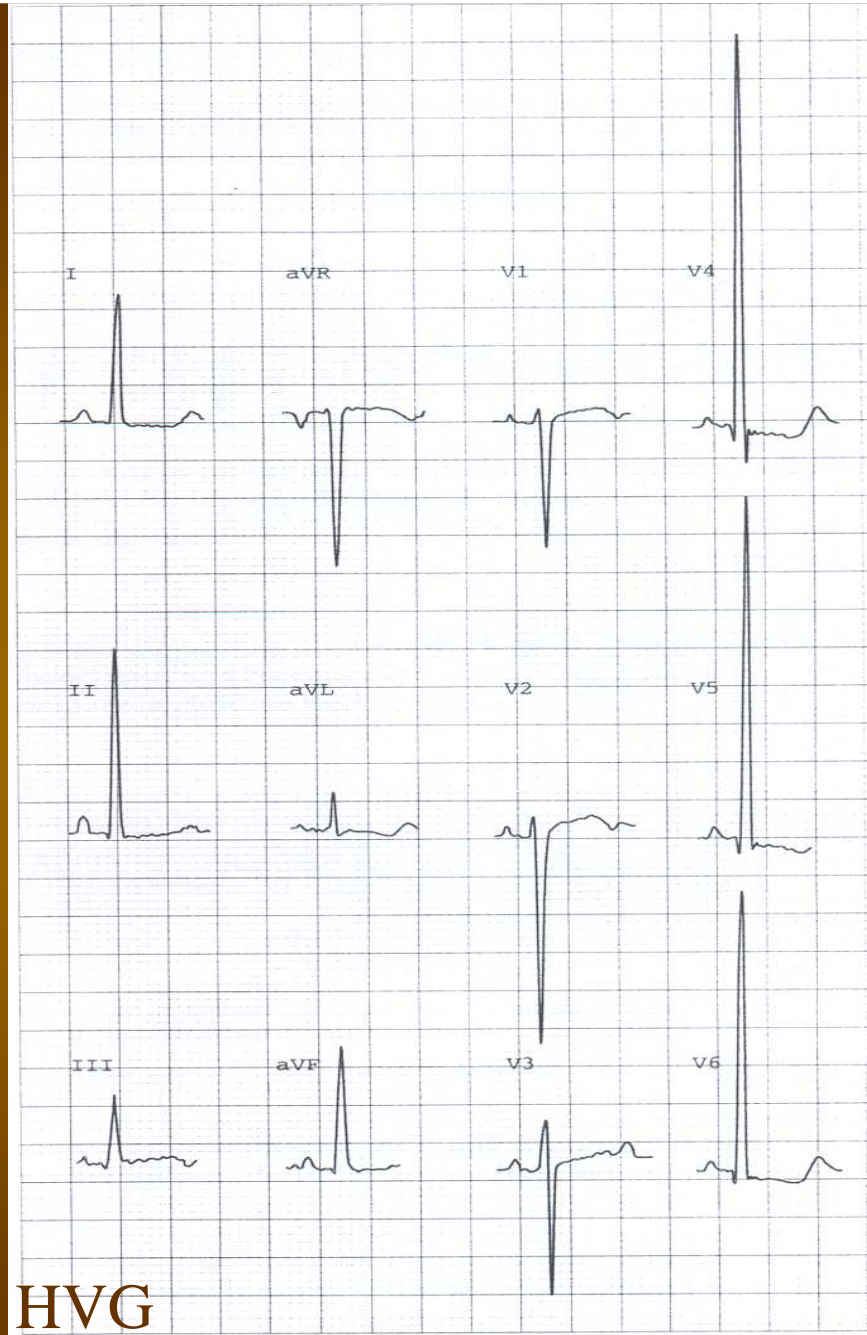
- Hypervoltage (Sokolow-Lyon): $Sv1 + Rv6 > 45 \text{ mm}$

- V5-6: Q

ou troubles repolarisation: ST
sous et T-

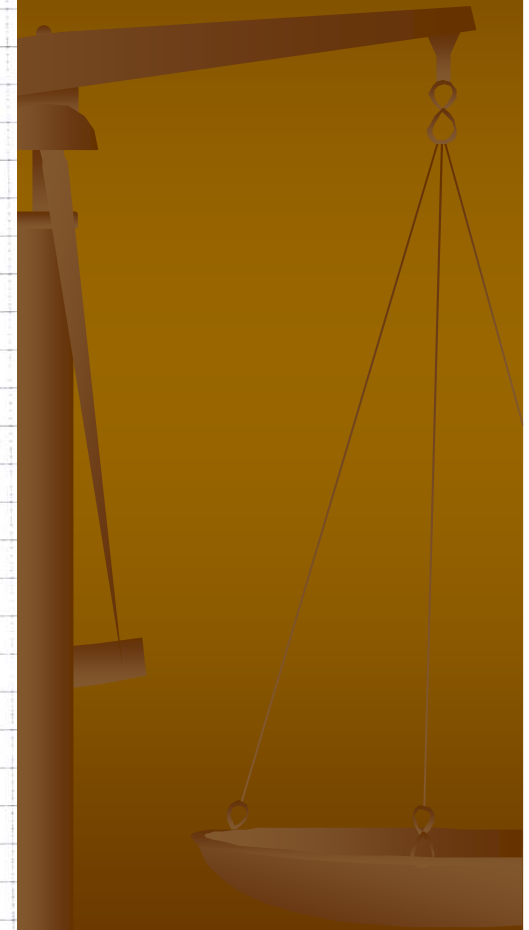
- HAG

- DAG



HVG

Electrocardiogram from 11 year old girl with left ventricular hypertrophy secondary to systemic hypertension. There are tall voltages in the left precordial and limb leads with secondary ST depression and T wave inversion



5. QT: selon FC, âge et sexe

- formule de Bazett : QT corrigé

- Enfants et Homme: $K = 0.37$

- Femmes: $K = 0.40$

QTc femmes et enfant < 450 ms

hommes < 400 ms

QT non fiable jusque j3

$$QT = K \sqrt{RR}$$

Syndrome de QT long

Etiologies :

Génétiques

Résultent de mutations au niveau de gènes intervenant dans l'activité des canaux ioniques

→ retard de dépolarisation

→ apparition de dépolarisations secondaires

→ torsade de pointe.

= Syndrome de Romano-Ward:

purement cardiaque (autosomique dominant)

= Syndrome de Jervell, Lange, Nielson

avec surdité bilatérale congénitale (autosomique récessif)

Acquises

Médicamenteuses

Hypokaliémie iatrogène ou métabolique

6. Prolongation QT: ...les prémices du décès

- HK+: T ample, pointue, sym, base étroite >> pas P
- hK+: onde U
- hCa++: augmentation QTc
- hT°
- Toxiques (Prépulsid)
- Syndrome du QT congénital
> onde U, notch T, T alternant,
bradycardie



Electrocardiogram from 3 year old girl with long QT syndrome



Prolongation of QT interval in association with T wave alternans (note alternating upright and inverted T waves)

■ 7. Onde Q

- > 40 ms , $> 1/4$ R
- Normale: II, III, aVF, V5-6 (pseudo)
- Autres dérivations: infar, Kawasaki

8. ST sus : penser à exclure une repolarisation précoce

■ Critères RP:

- Garçon
- V2-4 max: ST sus concave vers haut
 - Elevation point J

■ DD: infar (Q?)
péricardite (toute dérivation)

6. Troubles du rythme

■ Démarche: Origine

- Sinus auriculaire
- Oreillettes
- Nœud AV
- Ventricules

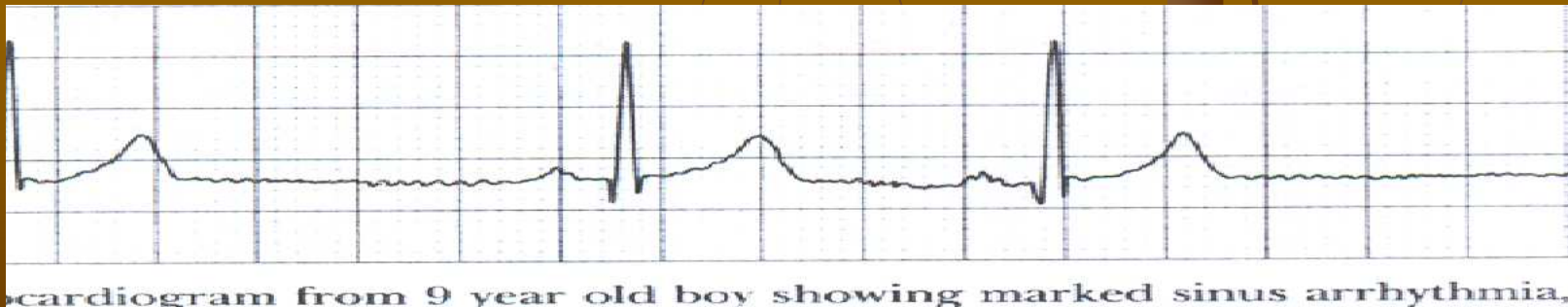


1. Sinus auriculaire: « sinusal »

Tachycardie

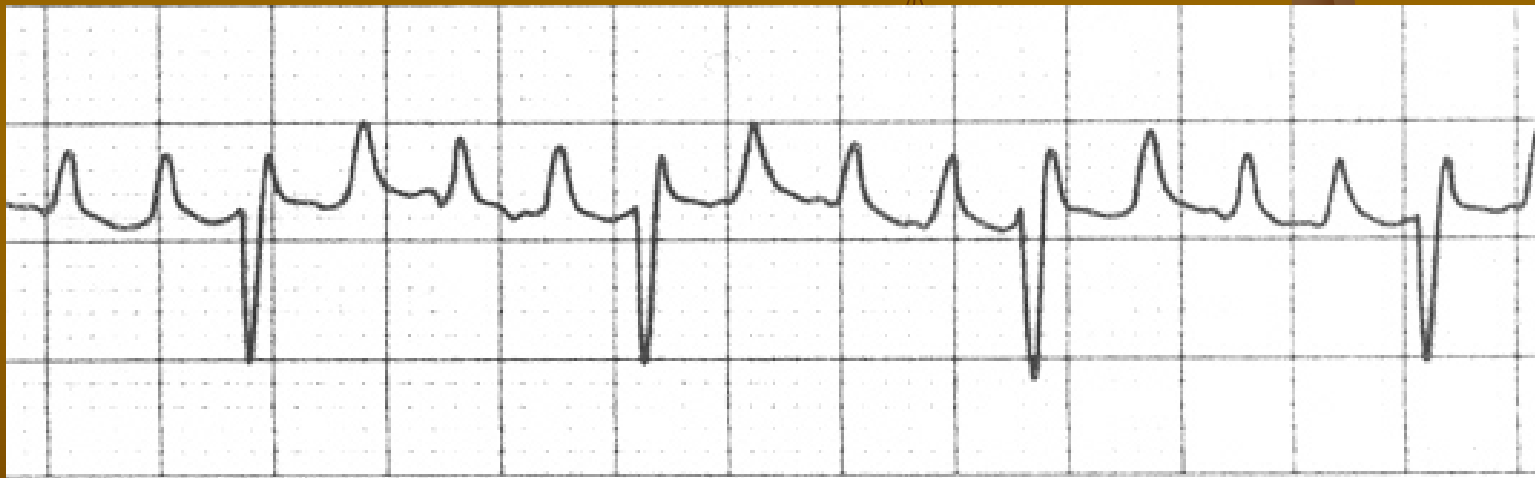
Bradycardie (hypoxie, sepsis, acidose, HTIC)

Arythmies: fréquent, selon la respiration (inspi/expi)



2. Auriculaire: rare ...chir?

Flutter auriculaire



ECG showing atrial "flutter" in 14 year old girl with congenital

3. Noeud Auriculo-Ventriculaire:

Bouveret: plus fréquent chez grand enfant et Adolescents

BAV: même définition que chez adulte

SAUF: durée PR (selon âge)

1°deg/2°deg (Wenckebach):

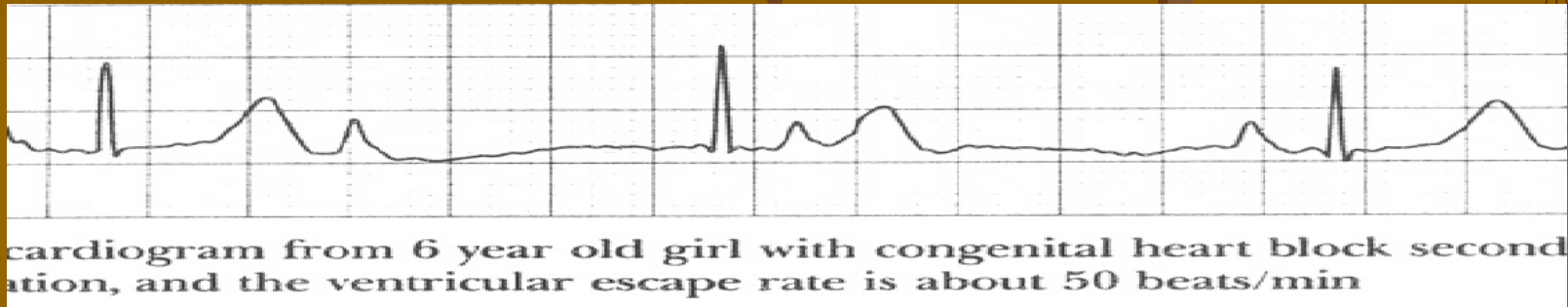
pas nécessairement pathologique

complet:

congénital: LED(Ac anti-phospholipides) >décès

post chirurgie

Illustration: BAV complet congénital sur LED maternel





4. Ventriculaire: ESV/ESA fréquent et
bénin

... disparaissent à l'exercice!

5. Schéma de réflexion des tachyarythmies

A priori = TV

Si > 220/min = tjrs troubles rythme

Effet stimulation vagale (ice bag, striadyne)?

QRS mince: supra-ventriculaire (SV) (70%)

FA

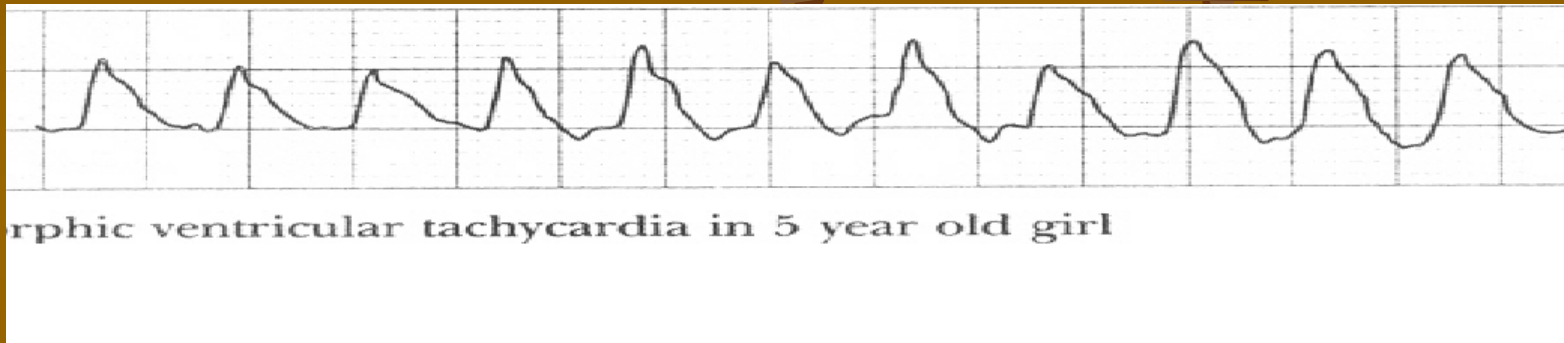
Flutter (300 >> 150/min en inf)

Réentrée N.AV: Bouveret (P rétro)

large: ventriculaire ou > SV (Kent antérograde)

- Monomorphe (bon pronostic): postchir >>> Bloc de branche
- Polymorphe (mauvais pronostic) : QT long (congénital)
>>> Torsade de pointe

Illustration: Torsade de pointe



7. Cardiopathies congénitales fréquentes

1. Shunts gauche-droit: **CIA, CIV, canal artériel**
2. Cardiopathies cyanogènes: **T4F, RPu**
3. Maladies valvulaires: **IAo, RAo, CoAo**

>>>>>> Rappels images ECG

1. SHUNT GAUCHE-DROIT

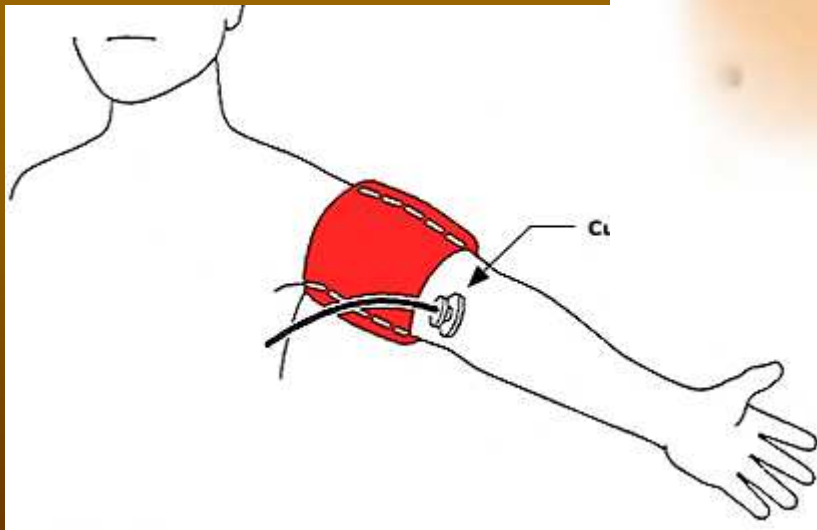
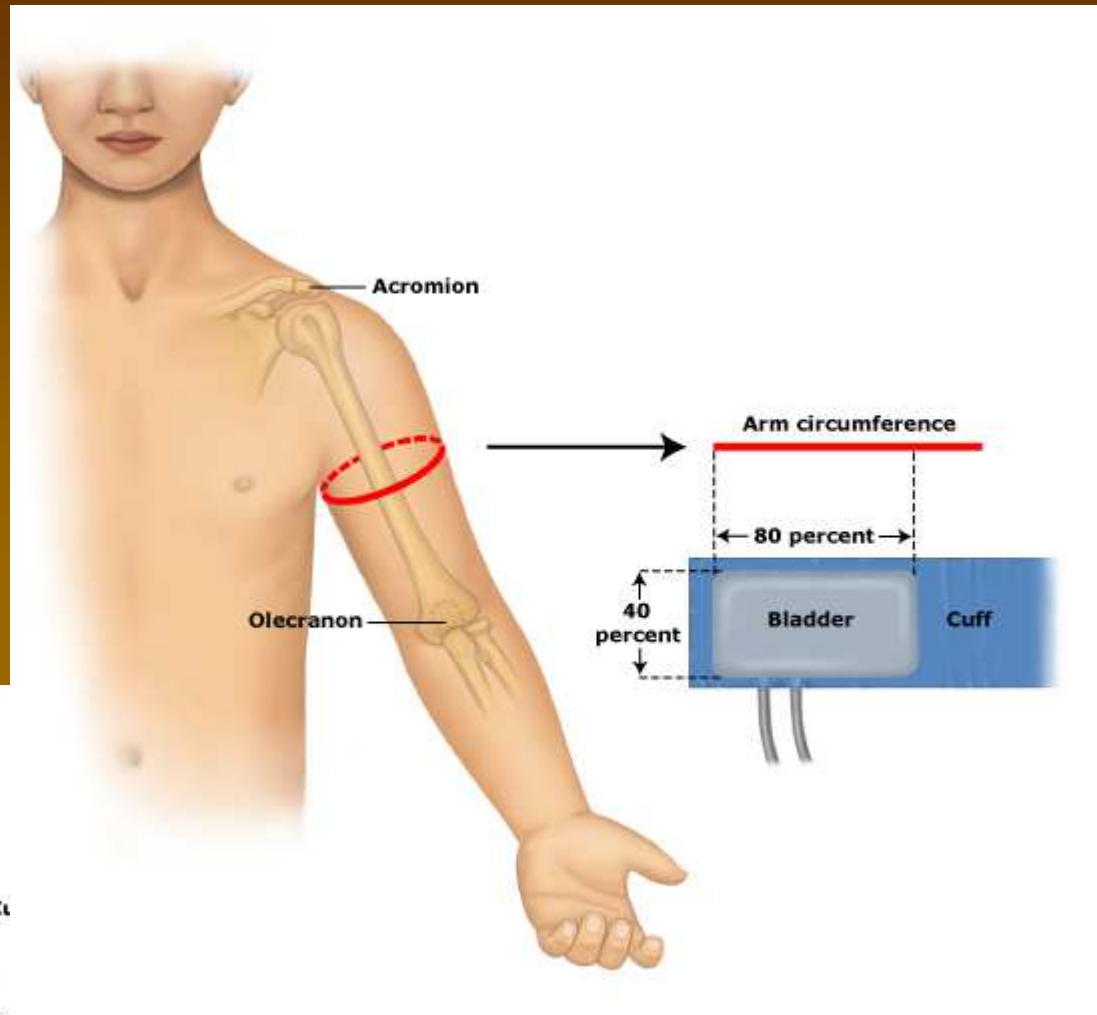
1. CIA: surcharge VD >> aspect BBD V1
2. CIV: surcharge VD et VG >> HbiV
3. Canal Artériel: hyperpression VG
>> HVG

2. CARDIOPATHIES CYANOGENES

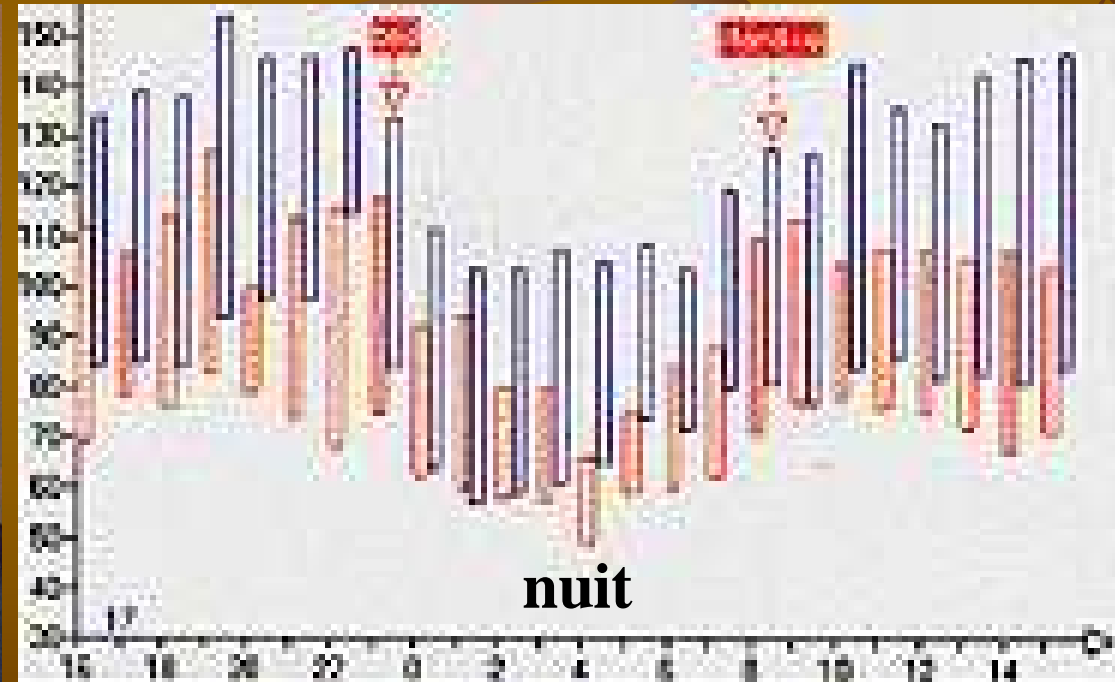
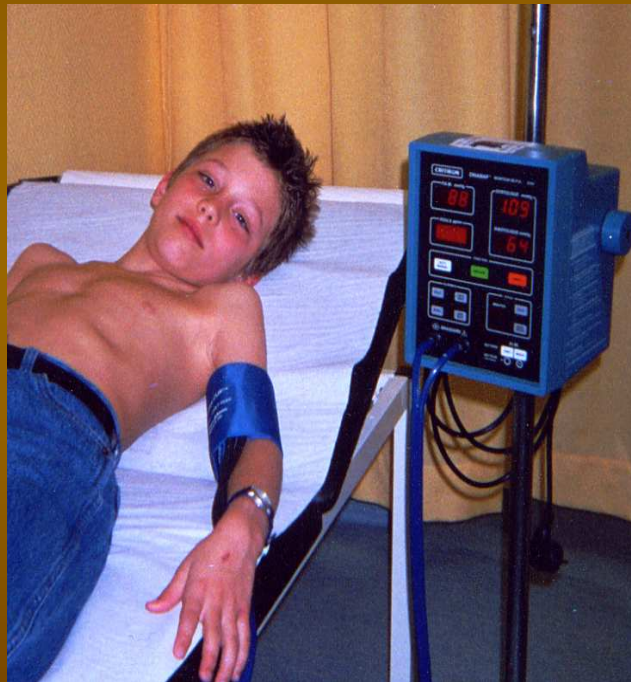
- T4F ou tétralogie de Fallot = RPu, Ao a cheval, CIV, HVD
- Retour Pulmonaire anormal = HVD

3. MALADIES VALVULAIRES

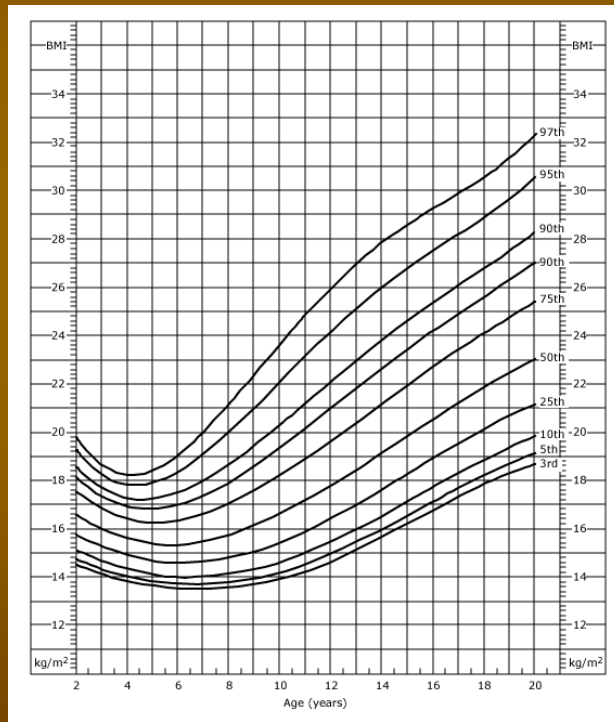
1. RAo: HVG (T- V6)
2. CoAo: surcharge VG >> HVG
3. IMi (rare, RAA): HAG et HVG
4. IAo: HVG



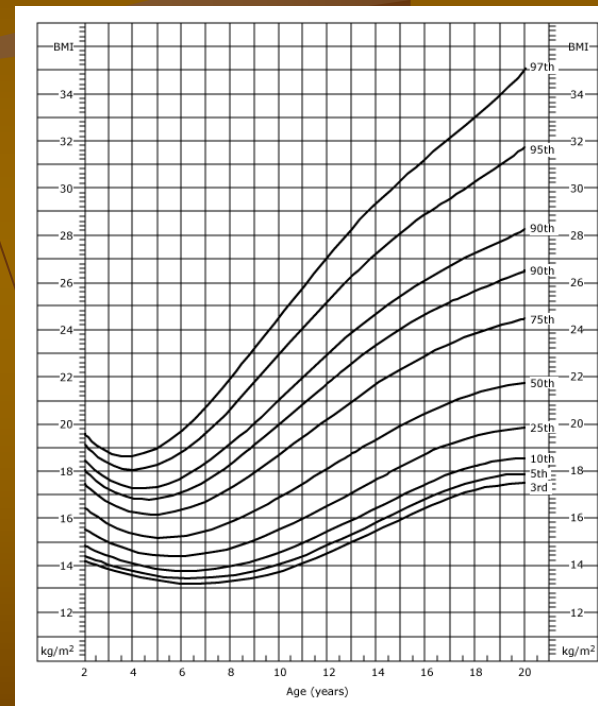
La prise de tension artérielle: au repos, après effort, De manière ponctuelle ou en Holter



Détermination du BMI

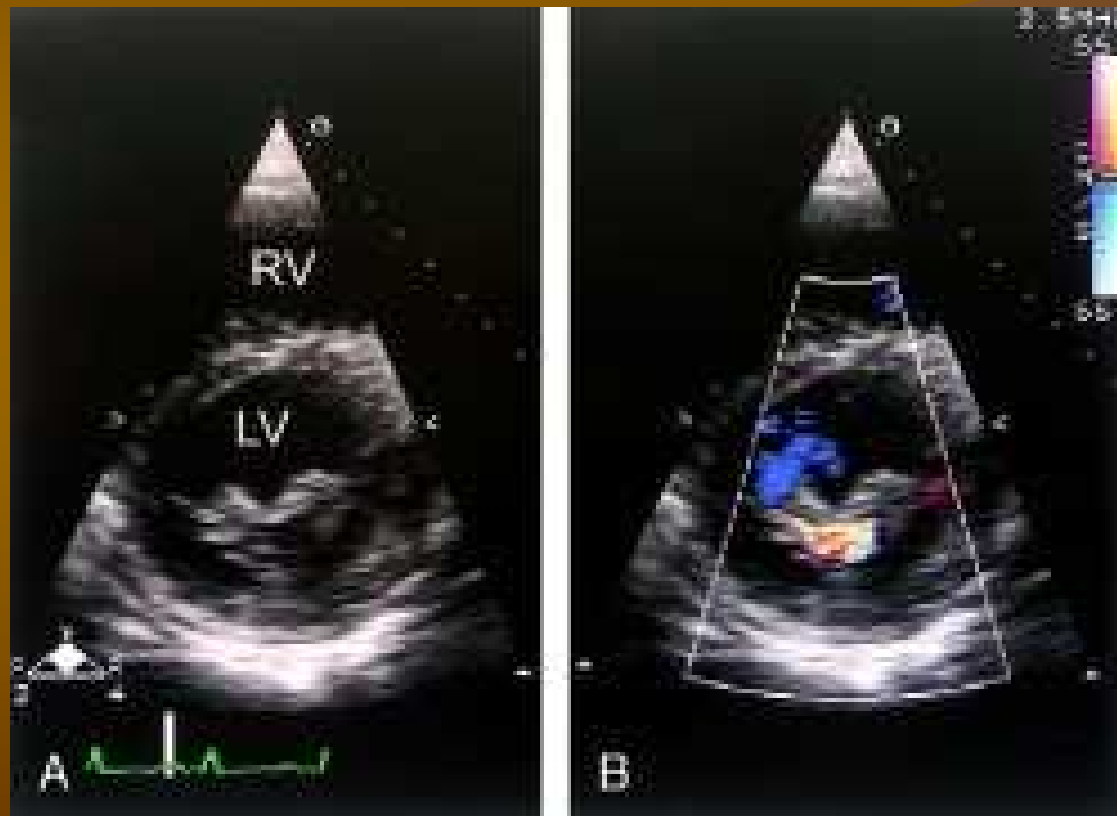


garçons



filles

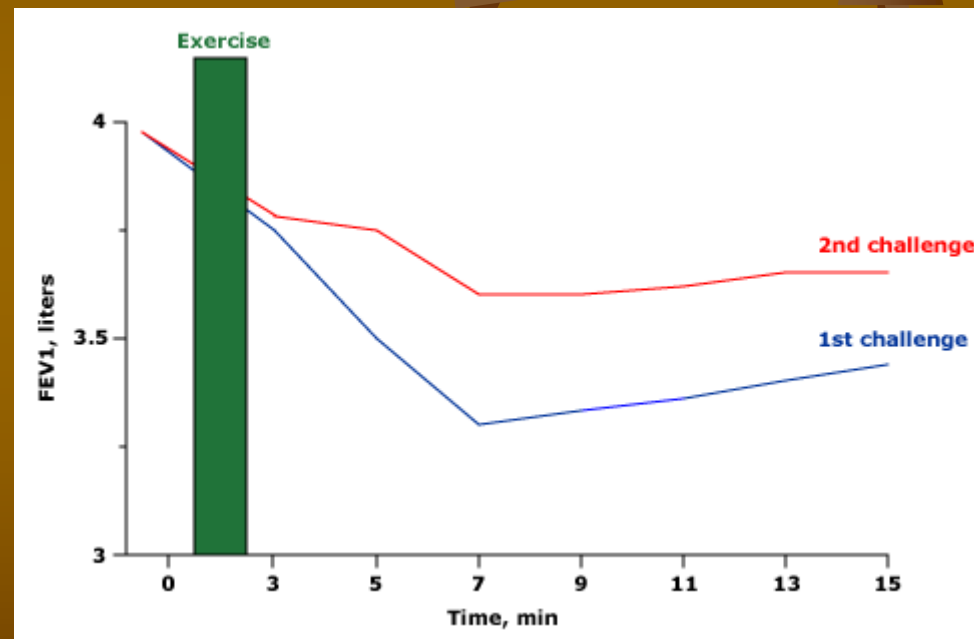
Importance de l'écho-Doppler en cardiologie



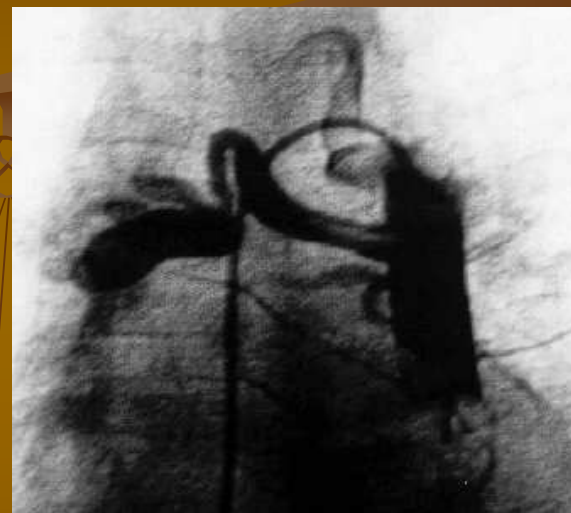
Test d'effort



Les test d'effort combine l'aspect Cardiovasculaire et respiratoire

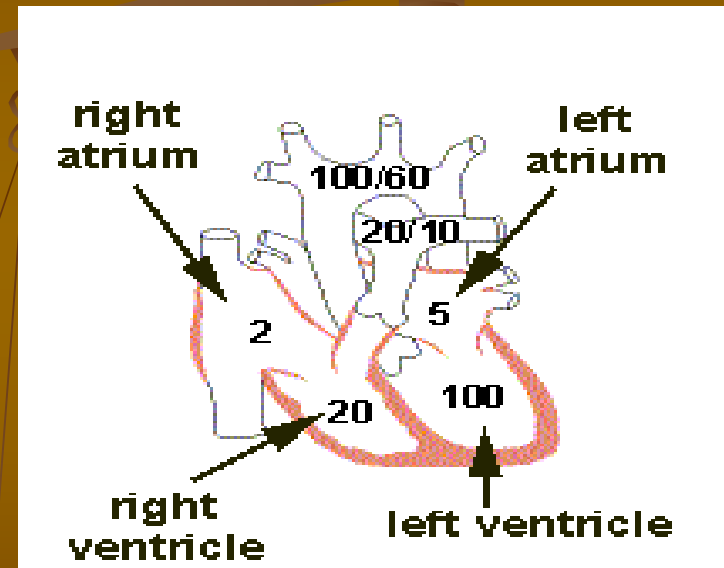
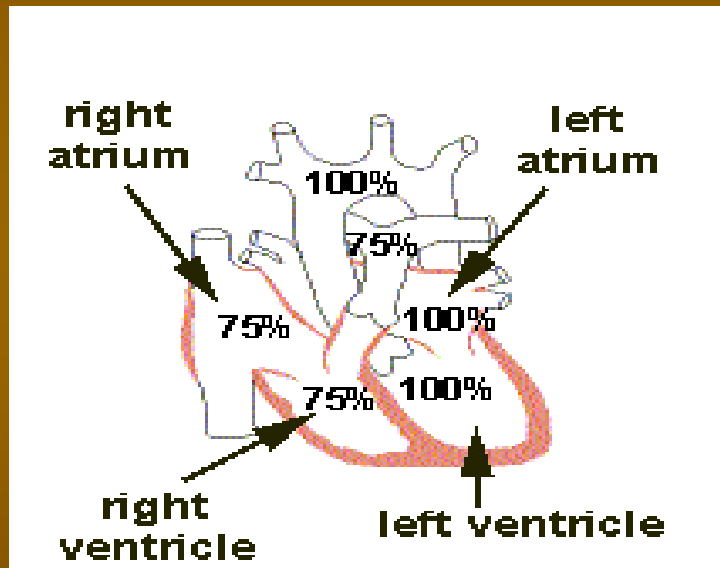


**On recours beaucoup moins souvent au
Cathétérisme cardiaque à visée diagnostique
depuis les performances
De l'écho-Doppler et la RMN**

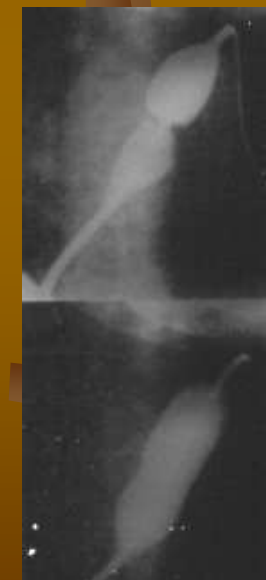
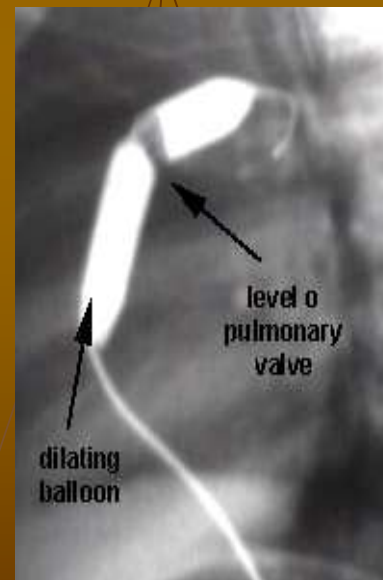
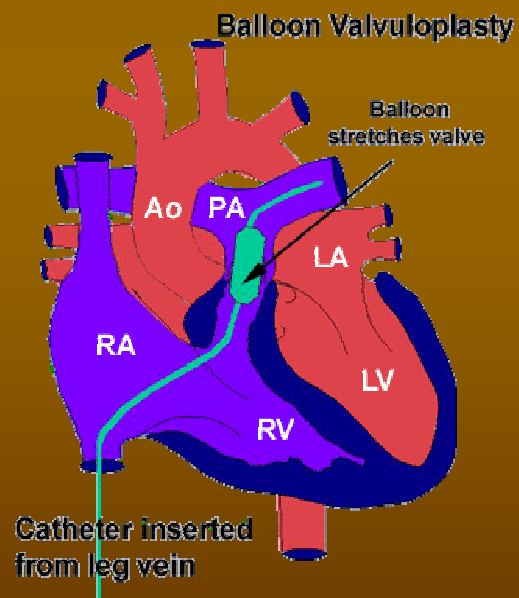


- Mise au point de cardiopathies complexes

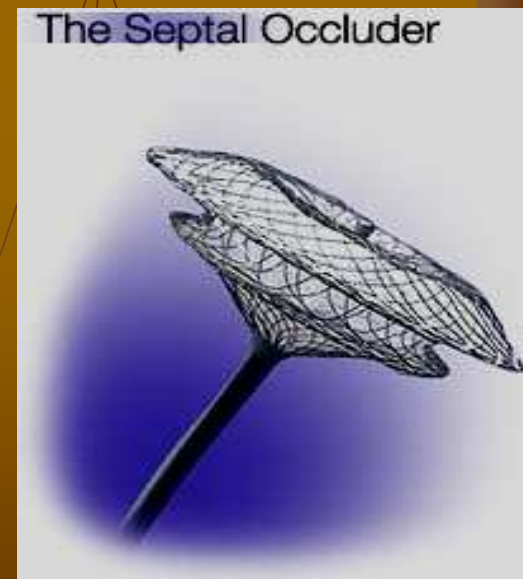
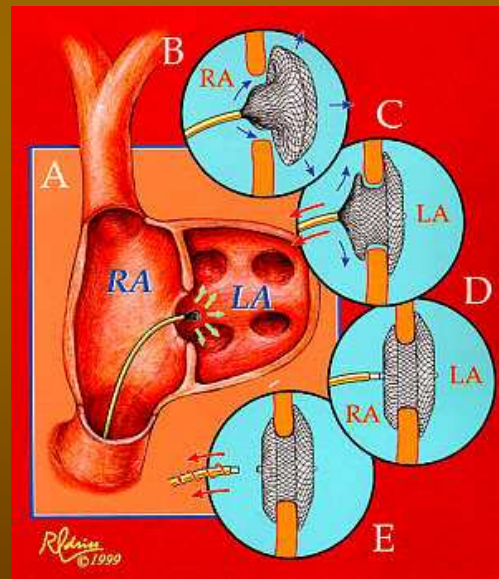
Mesure des shunts, Des pressions, des débits, Des résistances vasculaires



Mais il a une place de plus en plus importante À visée thérapeutique



Par exemple: la fermeture d'une CIA, mais aussi Pour créer un shunt



Traitement (provisoire) Atrioseptostomie

