

EFR du nourrisson



SA3P 8 juin 2007
MD Donnou

Chez le nourrisson

- plus délicat :
 - absence de coopération
 - FR élevée
 - volumes et débits très faibles à cet âge
- Les techniques utilisées doivent être :
 - reproductibles, spécifiques, sensibles, fiables
- Les paramètres étudiés dépendent
 - l'âge de l'enfant
 - l'équipement du laboratoire.

Mesure de troubles ventilatoires obstructifs

Différences majeures entre le nourrisson et un enfant plus grand ou adulte

	Nourrisson	Enfant ou Adulte
Etat de conscience	Sommeil	Eveil
Sédation	Oui (> 1 mois)	Non
Coopération	Passive	Active
Durée du test	Plus de 3 heures	< 1 h
Equipement	Réservés à quelques centres	Standard et courant
Interface	Masque nasobuccal	Pièce buccale
Ventilation	Par le nez	Par la bouche
Position	Allongé	Assis ou debout
Personnel	Très entraîné avec des qualifications (réa, nursing)	Technicien EFR
Equipements annexes	Nursing (change, biberon) équipement de réa	
Consentement	Parents	Sujet ou parents

Indications

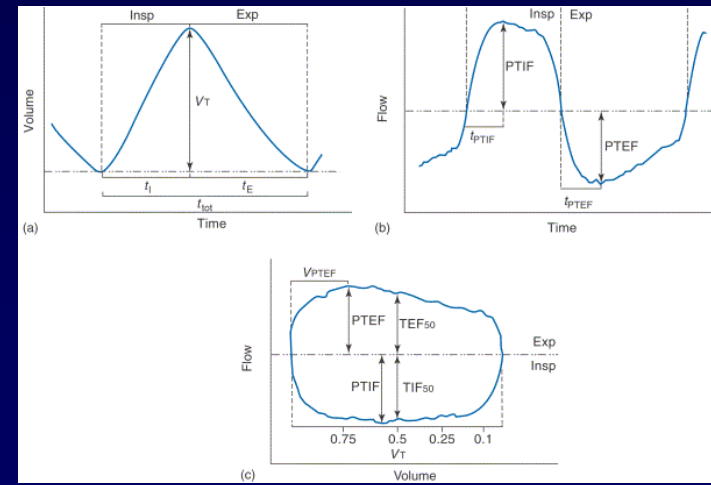
- asthme du nourrisson
- toux chronique
- dysplasie bronchopulmonaire
- surveillance respiratoire post-réa (MMH, hernie diaphragmatique)
- pathologie neuromusculaire.

Considérations pratiques

- **Sédation**
 - Hydrate de Chloral (50 à 100 mg /kg).
 - Peut induire une hypotonie au niveau des VAS
 - contre-indications :
 - épilepsie
 - pathologie neuromusculaire (sommeil spontané)
 - obstruction des VAS (hypertrophie des amygdales, laryngite)
 - Théralène (1 mg/kg).
 - Si l'enfant ne dort pas au bout de 45 mn
- **Surveillance médicale stricte jusqu'au réveil complet du nourrisson**
- **Dernier biberon**
 - deux heures < début de l'examen (compression abdominale par la technique des jaquettes gonflables)
- **Surveillance SaO₂, TcPO₂, TcPCO₂**

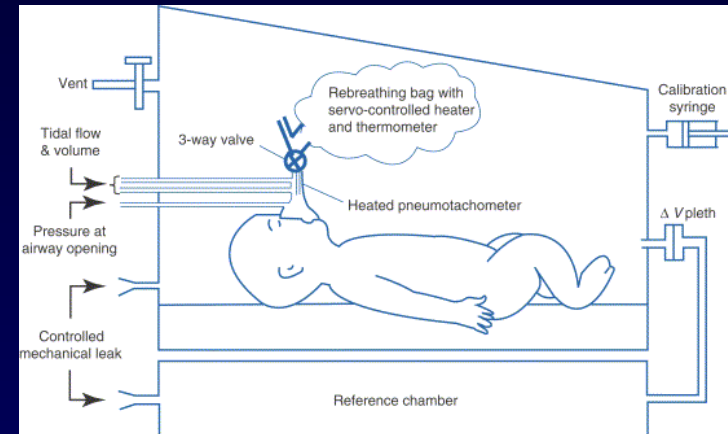
Etude en ventilation basale

- Volume courant (V_T) fréquence respiratoire (FR) ventilation minute
- Surveillance SaO_2 , $TcPO_2$, $TcPCO_2$
- Temps inspiratoire sur temps total du cycle respiratoire (T_i/T_{tot})
 - la relation entre le temps actif inspiratoire et le temps total du cycle
 - Nle de 0.32 à 0.45.
- La forme des courbes = miniaturisation des courbes débit/volume forcées.
 - ovoïde sans ou avec peu de débit de pointe
 - Si obstruction = triangulaire
 - Certains index
 - rapport T_{me}/T_E = pourcentage du temps expiratoire auquel se produit le DEP
 - 0.2 à 0.3 chez le sujet sain
 - se produit plus précocement si obstruction bronchique.
 - Le F_{vt} : DEP de pointe
 - augmente avec le degré d'obstruction suivi d'un ralentissement du débit expiratoire expliquant la forme concave de la courbe débits-volumes



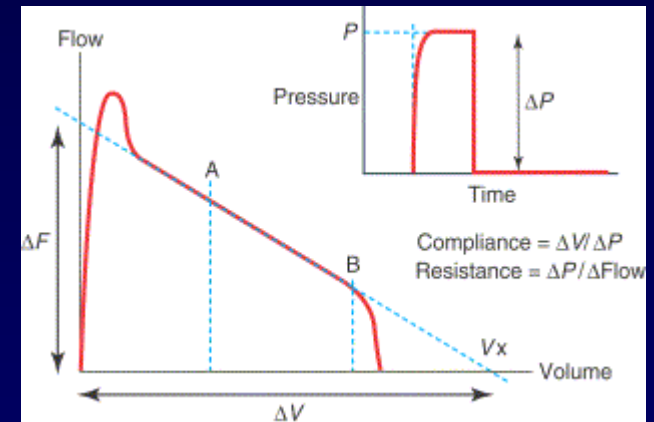
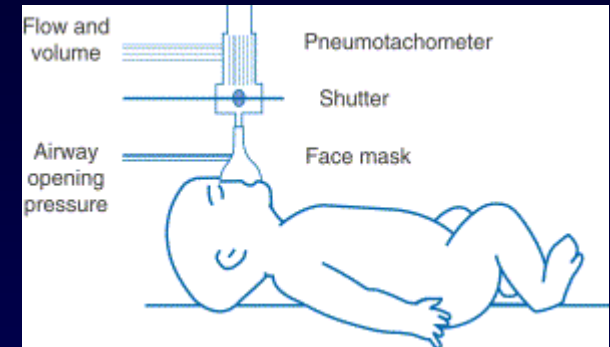
Mesure des volumes pulmonaires

- Les volumes ne peuvent être mesurés qu'au niveau de la capacité fonctionnelle respiratoire (CRF).
- Deux techniques possibles
 - Pléthysmographie: mesure les gaz trappés
 - Rinçage de l'azote
- Principes de la pléthysmographie identiques enfant/adulte.
- Avantages de la pléthysmographie
 - rapidité
 - reproductibilité
 - mesure simultanée des résistances des voies aériennes (R_{aw})



Mesure de la compliance

- la compliance dynamique (C_d)
 - méthode la plus ancienne, méthode de référence
 - Mais méthode invasive du fait du ballonnet oesophagien
 - obtenue en recueillant
 - le V_t à la bouche à l'aide d'un pneumotachographe
 - les variations de la pression oesophagienne reflétant la pression intrathoracique par l'intermédiaire d'un cathéter oesophagien
- La mesure de la compliance du système respiratoire total (C_{rs})
 - alternative non agressive
 - utilisable chez l'enfant < 3 ans
 - Lors d'une occlusion survenant au début d'une expiration de volume courant, il se produit une expiration passive liée au réflexe d'Hering Breuer.
 - Reflète l'obstruction bronchiolaire

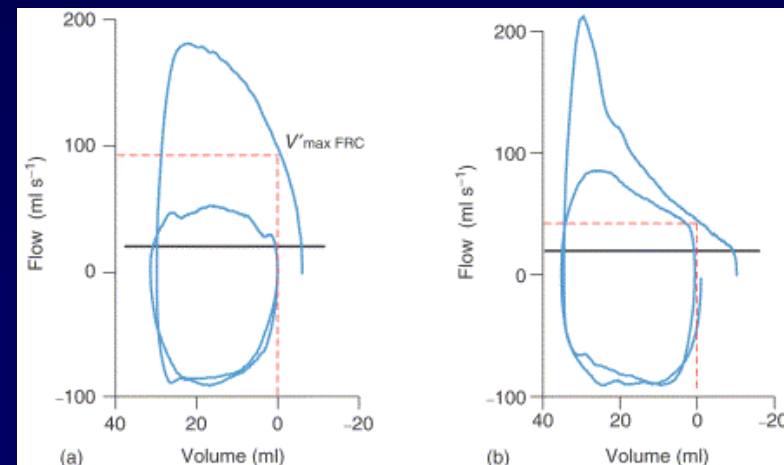


Mesures des résistances

- Résistance à l'écoulement de l'air
 - peut être obtenue sans coopération
 - Cependant la résistance nasale contribue pour 50% de la résistance totale mesurée.
 - Résistances des voies aériennes (R_{aw})
 - Méthode pléthysmographique (R_{aw})
 - Méthode des oscillations forcées (R_{of})
 - Méthode des interruptions intermittentes des débits aériens (R_{int})
 - Résistances du système respiratoire total (R_{rs})
- Reflètent l'obstruction plutôt proximale

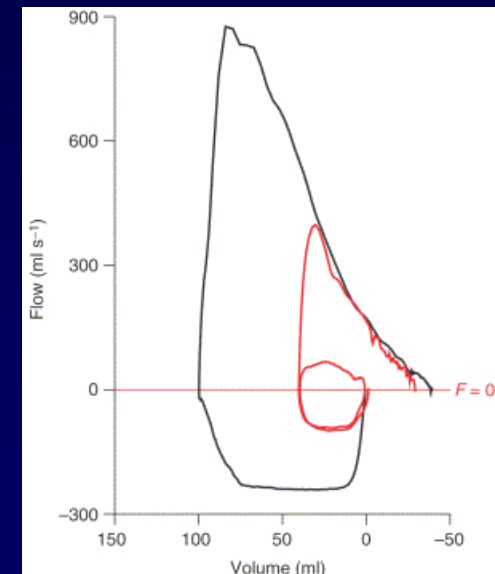
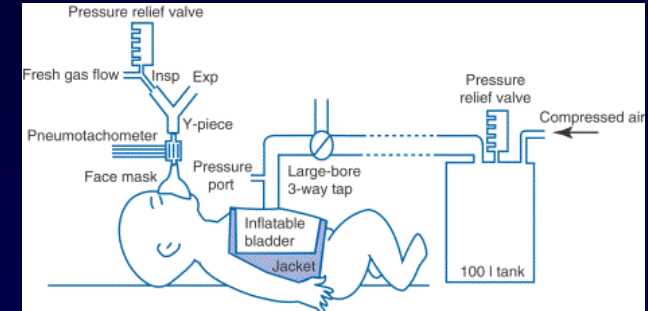
Courbes débit-volumes partielles forcées

- Technique de la jaquette gonflable
 - le thorax est soumis à une pression brève progressivement croissante
 - Le débit est recueilli à la bouche par un pneumotachographe
- On obtient une courbe débit/volume partielle, s'arrêtant avant le VR.
- Le débit maximum au niveau de la CRF ($V_{\max} \text{ CRF}$) = index d'obstruction bronchique.
- utilisées de façon comparative pour effectuer des tests de pharmacodynamiques
 - test de bronchoconstriction à la métacholine
 - test de bronchodilatation aux béta2mimétiques
- Reproductible satisfaisante
- Ces courbes sont très sensibles



Courbes débit-volume à partir d'un volume pulmonaire élevé (raised jacket)

- Compression abdominale rapide après insufflation d'un volume
- semblable à une boucle débit/volume chez l'enfant plus grand
 - Les poumons peuvent être gonflés jusqu'à la CPT
 - avant une rapide inflation de la jaquette
 - initiant une expiration forcée à partir d'un volume pulmonaire élevé
 - ceci jusqu'au volume résiduel de l'enfant



En pratique

Diagnostic	FR	Manœuvres d'expiration forcée		résistances	compliance	CRF
		VmaxCRF	FEV 0.5			
Asthme modéré	N	↘	↘	N	N	N
Asthme sévère	N ou ↗	↘	↘	N ou ↗	↘	↗
Obstruction proximale	N	N	N	↗↗	N	N

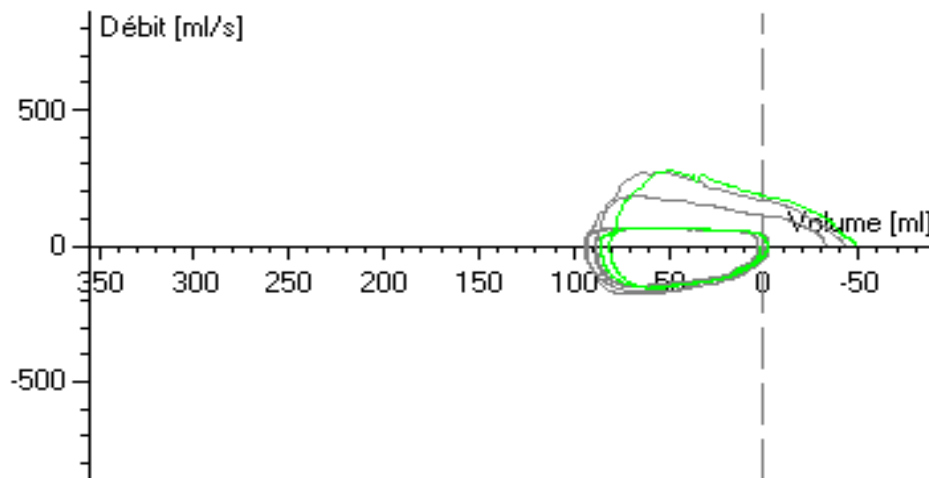
Damien, 7 mois

- Asthme sévère du nourrisson
- Reflux gastro-oesophagien
- APLV et dermatite atopique
- Traitement
 - Nébulisations Budésonide + Salbutamol
 - Mopral®
 - Néocate®

Damien, 7 mois

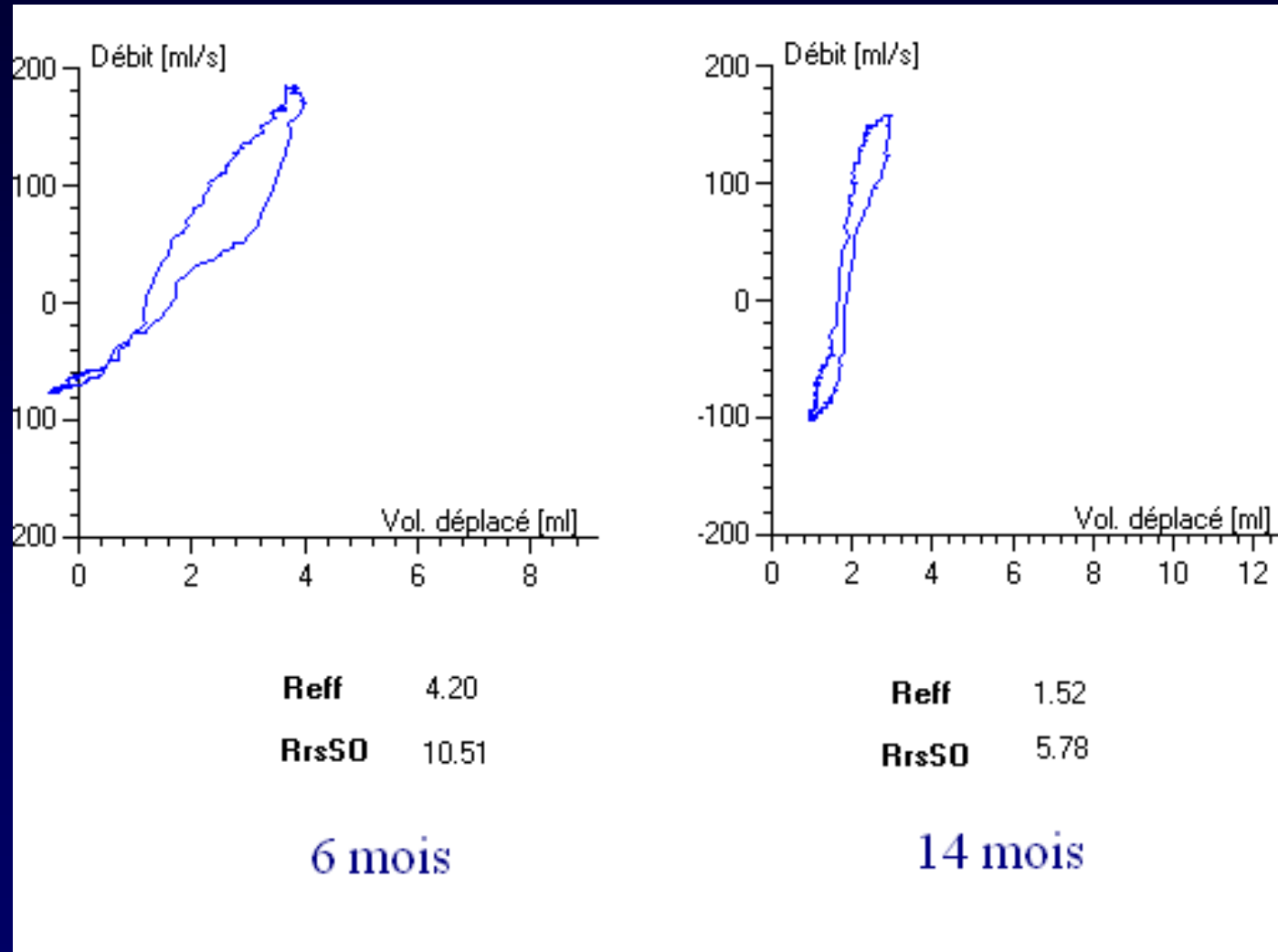
VT/kg 12.73
FRCp 234.6 **123%**
Reff 4.20 **(N : 1.4 à 2.3)**
CSO/kg 19.8 **(N : 12.2 à 15.1)**
Rrs50^z 10.51 **(N : 3.6 à 4.2)**

Poids : 7.1 kgs
 Taille : 66.5 cm



V'max, FRC.....[mL/s]	183	111	167	183	(81%)
Peak exp. flow.....[mL/s]	245	188	270	277	

Damien, 14 mois



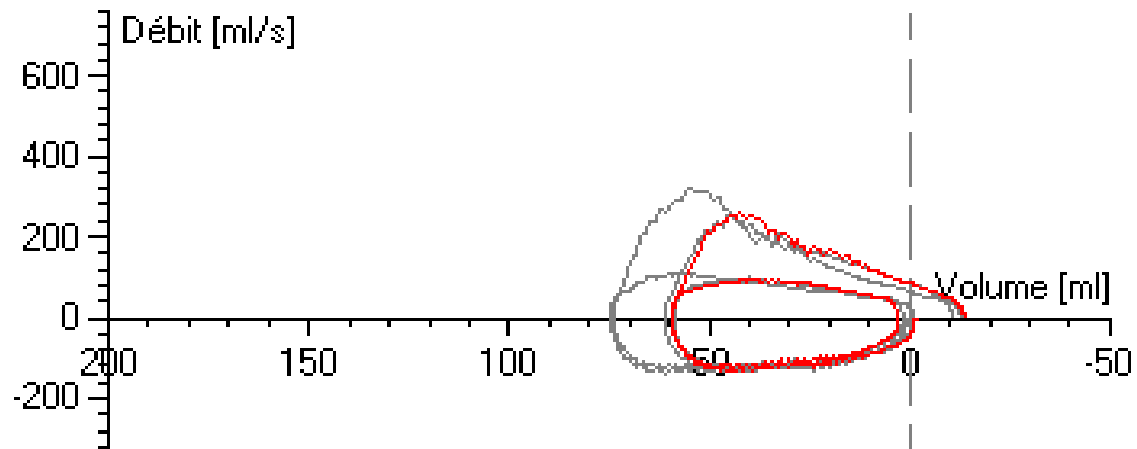
Darcy, 10 mois

- Hypothyroïdie congénitale
- Grippe sévère à 5 mois
- Puis asthme sévère du nourrisson
- Traitement :
 - Béclo méthasone + Salbutamol
 - puis Fluticasone + Salbutamol
 - puis Budésonide en nébulisations + Salbutamol
 - Théophylline

Darcy, 10 mois

VT/kg 6.8
FRCp 142.8 (59%)
Reff 4.48 (N: 1.4 à 2.3)
CSO/kg 8.3 (N : 12.2 à 15.1)
RrsSO* 5.23 (N : 3.6 à 4.2)

Poids : 9.7 kgs
 Taille : 70.5 cm



V'max, FRC.....[mL/s]	85	83	85	62 (32%)
Peak exp. flow.....[mL/s]	278	250	264	322