



# Specifika spirometrie v dětském věku

Václav Koucký

David Megvinet-Chucesov

Pediatrická klinika 2. LF UK a FN Motol

Olivova dětská léčebna Říčany



# Děti a plicní funkce

- nespolupracující děti – do ca. 2 let (speciální záležitost - sedace, ± klidový dechový vzor, reflexy...)
- předškoláci (3-6 let) – již schopnost spolupráce, ale řada specifik
- školáci a dále – podobné provedení jako u dospělých, ale zvláštnosti interpretace

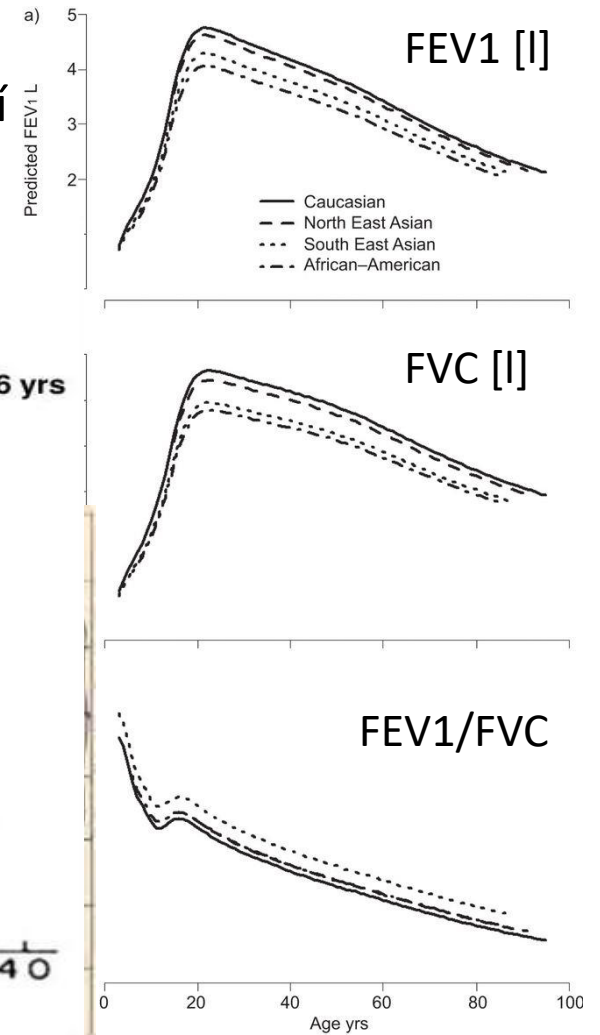
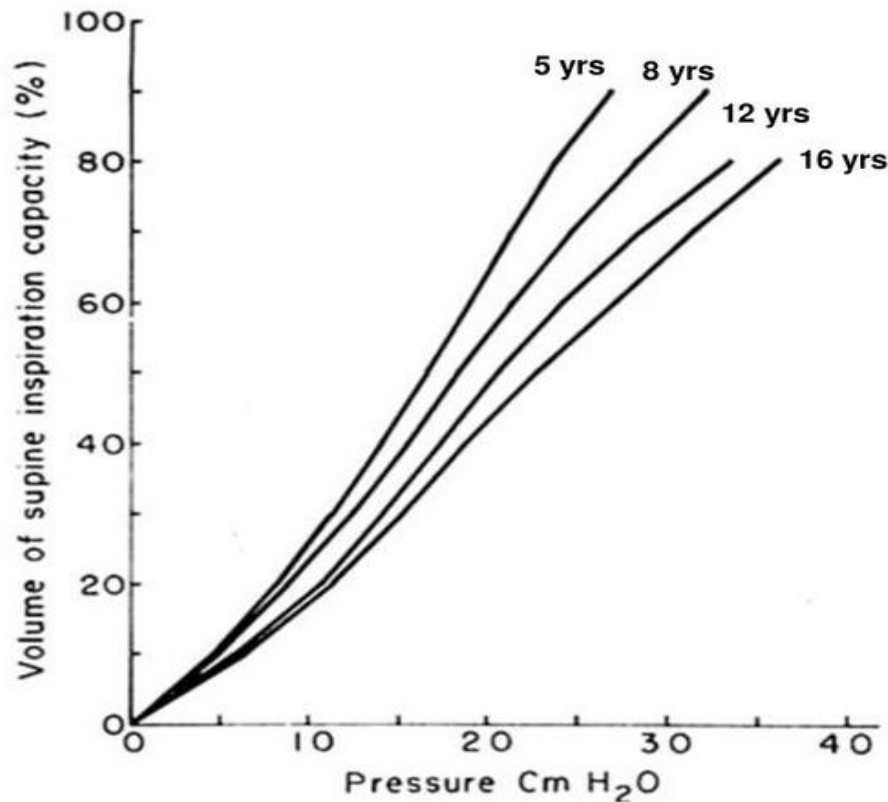


# Zvláštnosti dětského věku

- schopnost spolupráce:
  - stupeň psychomotorického vývoje (porozumění pokynům, soustředění, koordinace...)
  - zkušenost (chroničtí)
  - personál
  - rodiče a

- fyziologie (aspekty)

- růst plic
- anatomické proporce
- poddajnost



# Plicní funkce u předškoláků

- současná ERS/ATS doporučení se dětským věkem zabývají okrajově a ne všechna doporučení lze aplikovat na děti
- specifická doporučení pro dětský věk z roku 2006:

## **An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children**

Nicole Beydon, Stephanie D. Davis, Enrico Lombardi, Julian L. Allen, Hubertus G. M. Arets, Paul Aurora, Hans Bisgaard, G. Michael Davis, Francine M. Ducharme, Howard Eigen, Monika Gappa, Claude Gaultier, Per M. Gustafsson, Graham L. Hall, Zoltán Hantos, Michael J. R. Healy, Marcus H. Jones, Bent Klug, Karin C. Lødrup Carlsen, Sheila A. McKenzie, François Marchal, Oscar H. Mayer, Peter J. F. M. Merkus, Mohy G. Morris, Ellie Oostveen, J. Jane Pillow, Paul C. Seddon, Michael Silverman, Peter D. Sly, Janet Stocks, Robert S. Tepper, Daphna Vilozni, and Nicola M. Wilson, on behalf of the American Thoracic Society/European Respiratory Society Working Group on Infant and Young Children Pulmonary Function Testing

THIS OFFICIAL STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY (ATS) AND THE EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY (ERS) WAS APPROVED BY THE ATS BOARD OF DIRECTORS, SEPTEMBER 2006, AND THE ERS EXECUTIVE COMMITTEE, DECEMBER 2006

### CONTENTS

#### Section 1. The Next Frontier

Peter D. Sly (Chair), Nicole Beydon, Stephanie D. Davis, Claude Gaultier, Enrico Lombardi, Mohy G. Morris, Janet Stocks

#### Section 2. Clinical Implications

Sheila A. McKenzie (Chair), Paul Aurora, Francine M. Ducharme, Michael J. R. Healy, Bent Klug, Paul C. Seddon, Janet Stocks

##### Summary

##### Introduction

##### Feasibility

##### What Is Normal?

##### Variability of a Test

##### Diagnosing Respiratory Disorders

##### Monitoring Disease Progress and Response to Interventions

##### Guidelines for Future Directions

#### Section 3. Spirometry

Paul Aurora (Co-chair), Howard Eigen (Co-chair), Hubertus G. M. Arets, Stephanie D. Davis, Marcus H. Jones, Janet Stocks, Robert S. Tepper, Daphna Vilozni

##### Summary

##### Introduction

##### Physiological Background

Sheila A. McKenzie, Peter J. F. M. Merkus, Paul C. Seddon,

Peter D. Sly

##### Summary

##### Introduction

##### Background

##### Procedures

##### Interpretation of Results

##### Conclusions and Future Directions

#### Section 6. The Forced Oscillation Technique

François Marchal (Chair), G. Michael Davis, Francine M. Ducharme, Graham L. Hall, Zoltán Hantos, Ellie Oostveen

##### Summary

##### Introduction

##### Background

##### Procedures

##### Interpretation of Results

##### Clinical Applications

##### Conclusions and Future Directions

#### Section 7. The Multiple-Breath Inert Gas Washout Technique

Per M. Gustafsson (Chair), Janet Stocks, Paul Aurora, J. Jane

Pillow, Monika Gappa

##### Summary

##### Background

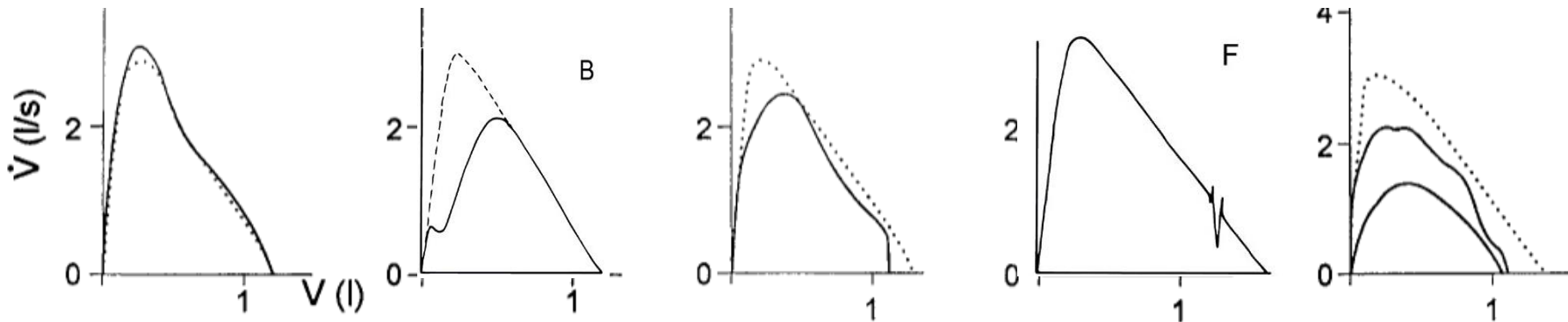
- některé limitace/problémy již překonány

# Spirometrie u předškoláků

- technicky lze provést ve věku od ca. 3 let
- otázka klinického významu výsledků (překryv hodnot zdravých a nemocných dětí, velká variabilita v čase, nízká citlivost na intervence)
- příprava pacienta:
  - motivace, prostředí laboratoře, personál
  - trénink manévru – dostatečně prudký a dlouhý výdech – ústní vysvětlení vs. animace (řízené průtokem či objemem), dostatek času
- pozice pacienta a nosní klip jsou volitelné
- pečlivá kontrola kvality – těsnost systému, úsilí

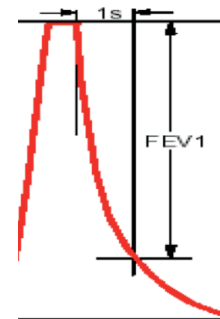
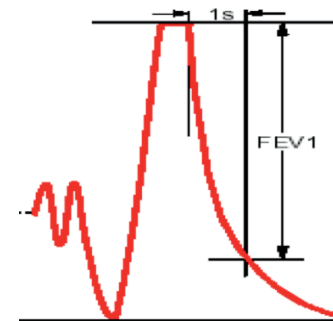
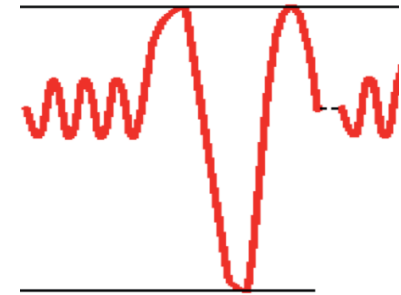
# Kontrola kvality

- ERS/ATS kritéria kvality pro dospělé nejsou vhodná
- F-V a V-t křivka v reálném čase – vizuální hodnocení:
  - prudký nárůst průtoku k hodnotě PEF
  - plynulé sestupné raménko výdechu, bez uzávěru glotis
  - BEV < 80 ml (12,5 % FVC)
  - ukončení výdechu na úrovni < 10 % PEF
  - není limit pro délku výdechu (viz ERS update 2019)
- alespoň 3 pokusy, horní limit není
- optimálně 2 akceptovatelné křivky, opakovatelnost FVC a  $FEV_t < 100$  ml (10 %), ale stačí jeden dobrý pokus



# FVC manévr

- není vhodný aktuálně doporučovaný ERS/ATS (příliš komplexní)
- lépe zjednodušit dle schopnosti dítěte:
  - klidové dýchání často pro dítě matoucí, nespolehlivé (cave – hodnocení IC, Vt, RR...)
  - minimální varianta: okamžitý prudký nádech do maxima a usilovný výdech
  - lepší varianta: (klidové dýchání) - pomalý klidný výdech do polohy RV – prudký nádech do maxima – usilovný výdech
- kreativita dle individuálního dítěte
- zkusit animace



# Interpretace

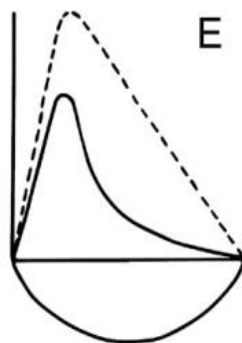
- Základní parametry:
  - FVC, (FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>0,75</sub>, FEV<sub>0,5</sub> – maximální měřená hodnota
- Nadstavbové parametry:
  - PEF, MEF<sub>25</sub>, MEF<sub>50</sub>, MEF<sub>75</sub>, MMEF<sub>25-75</sub>, Aex – „nejlepší“ FV křivka
- Parametry kvality:
  - počet pokusů, opakovatelnost, poloha, nosní klip
  - BEV, % PEF, kde ukončen výdech, FET
- Normy:
  - Zapletal, 2003: 3-6 let, bez rozdílu pohlaví – v ČR stále aktuální
  - GLI 2012: 3 - 95 let
- Variabilita spirometrie:
  - málo dat, ale větší než si myslíme
  - u 7 letých pro FEV<sub>1</sub> – krátkodobá – 8,3 %, dlouhodobá – 23 %
    - implikace pro bronchomotorické testy
  - velký překryv zdraví a nemoci, problematická senzitivita a specificita



# Hodnocení periferní obstrukce

- tradičně problematická oblast
  - nízká senzitivita průtokových a odporových parametrů k periferním DC (velký celkový průsvit  $\approx$  malý odpor)
- parametry  $FEV_1$ , ale i  $FEV_{0,5}$  a  $FEV_{0,75}$  jsou nevhodné (málo citlivé)

- typický tvar FV křivky



- v ČR alternativně  $MEF_{25}$ ,  $MEF_{50}$ ,  $MMEF_{25-75}$ , Aex [1], ale velká variabilita
- nebo spíše využití jiných metod ?? sRaw, IOS a MBW

[1] Zapletal A, Hladíková M, Chalupová J, Svobodová T, Vávrová V. Area under the maximum expiratory flow-volume curve--a sensitive parameter in the evaluation of airway patency. Respiration. 2008;75(1):40-7.

# Hodnocení bronchiální hyperreakivity

- Metodika BD testu odpovídá starším pacientům:
  - odklon od hodnocení absolutní a relativní změny iniciálních hodnot
  - příklon k hodnocení relativní změny vzhledem k normě:

*BDR*

$$= \frac{(\text{post} - \text{bronchodilatační hodnota [l]}) - (\text{pre} - \text{bronchodilatační hodnota [l]})}{\text{náležitá hodnota [l]}} * 100\%$$

- Hodnocení pozitivitu testu:

Parametr	Signifikantní změna dříve	Signifikantní změna nově
FVC†	10 % i.h.	10 % normy
FEV <sub>1</sub> †	12 % i.h. nebo > 200 ml*	10 % normy
FEV <sub>0,75</sub> †	?	8,5 % normy
Aex‡	20 % i.h.	?
MEF <sub>25</sub> , MEF <sub>50</sub> , MMEF <sub>25-75</sub> ‡	20 % i.h.	?
PEF‡	15 % i.h.	?

† pro pozitivitu testu stačí změna 1 parametru

‡ pro pozitivitu testu nutná změna alespoň 2 parametrů

\* Absolutní hodnota u dětí (zvláště předškolních) nevhodná



Děkuji za pozornost

