



Респираторна резистенција со метод на прекинување

(Respiratory resistance with interrupter technique - Rint)

ЈЗУ Институт по белодробни заболувања кај децата Козле, Скопје
Болница Бамбино Џезу, Рим ,Италија (од 18.02. до 16.05.2014 год.)
Прим. Др. Славица Костадинова
30.05.2014 год.



Респираторна резистенција со метод на прекинување

(Respiratory resistance with interrupter technique -
Rint)



Белодробна функција кај предучилишни деца -предизвик

- големи за седација
- мали за да соработуваат
 - кратко одржуваат внимание
 - можат да дуваат силно или долго, но не можат силно и долго
- физиолошки различни од големи деца и адулти
 - FEV1/FVC приближно 90-95% кај 5-6 годишни здрави деца,
 - белите дробови ги празнат за околу 1 секунда



Белодробна функција кај предучилишни деца - потреба

- раст и развој на респираторен систем
- чести респираторни симптоми
- следење деца со хронична белодробна болест или цистична фиброза
- лонгитудинално следење белодробна функција од рагање низ детство



Белодробна функција кај предучилишни деца - идеален тест

- изводлив за сите возрасти за да овозможи мониторинг од рагање до адултен период
- лесно да се изведува
- да е безбеден
- да има добра повторливост, мала варијабилност
- доволна сензитивност
- прифатлив за дете и родител



Белодробна функција мали деца - клиничка примена

- поставување дијагноза
- одредување прогноза
- мониторирање прогресија на болест
- одредување ефект од тераписки интервенции



American Thoracic Society Documents

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

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

- Summary
- Introduction
- Background
- Procedures
- Interpretation of Results





Белодробна функција кај мали деца - основни препораки

- референтни вредности за адулти да не се користат кај деца помали од 6 години
- да се провери валидноста на селектирани референтни вредности
- резултати да се прикажуваат во z скор , а не како процент од предиктивна вредност
- варијабилноста на мерењата добиени кај здрави да не се пренесуваат за болни деца



Респираторна резистенција со метод на прекинување

Respiratory resistance with interrupter technique Rint

- прв пат опишан принцип од Neergard и Wirz 1927
- теоретска резервираност
- подобрена 1970/1980
- достапни комерцијални апарати
- достапни референтни вредности



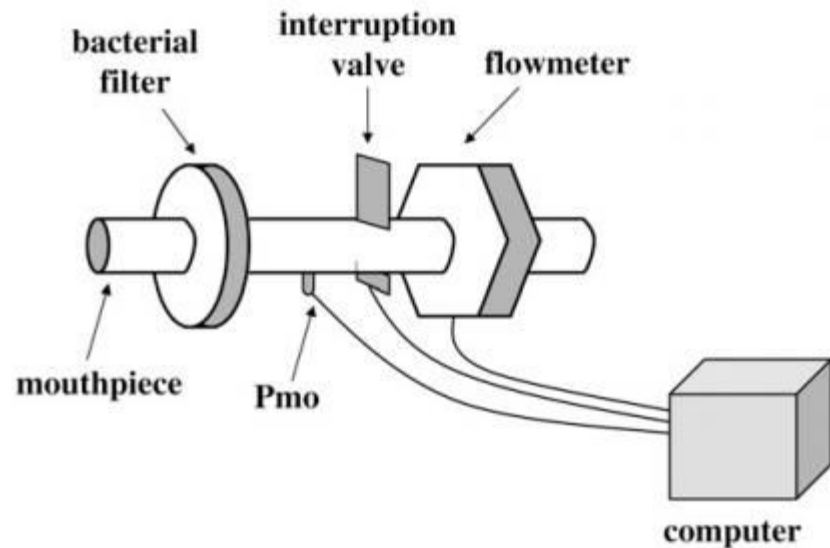
Ринт предности

- се изведува со мирно дишење, бара минимална соработка
- не зависи од респираторен напор
- се користи портабл опрема
- неинвазивна метода
- изводливост 81-98%
- добра корелација со техники на златен стандард
- лесно детектира промени во калибарот на дишни патишта
- референтни вредности



Ринт технички аспекти

- мерење на проток на воздух
- прекинувач на проток -валвула
- мерење на притисок
- бактериски филтер





Ринт технички аспекти

- нагло и кратко прекинување на проток на воздух (<10 msec)
- комплетно прекинување на проток-да се превенира губиток на воздух
- должина на прекин (100 msec)
- растојанието меѓу прекинувачот и мерачот на притисок мора да е минимална
- мртвиот простор на апаратот мора да е мал и специфициран (помал од 1,5-2мл/кг.телесна тежина)
- мерење на поголем опсег на притисок -за помали деца и при бронхопровокација
- бактериски филтри со ниска резистенција
- секојдневна калибрација



Ринт - основен принцип

- при нагол прекин на протокот на воздух при мирно дишење, алвеоларниот притисок и притисокот кај устата се еквилибрираат и Ринт се пресметува како однос на разликата во притисоци поделен со протокот измерен непосредно пред (класична техника) или по прекилот (техника на отворање)
- Ринт ја рефлектира резистенцијата на респираторниот систем (дишни патишта, белодробно ткиво и граден кош)



Ринт-крива притисок/ време

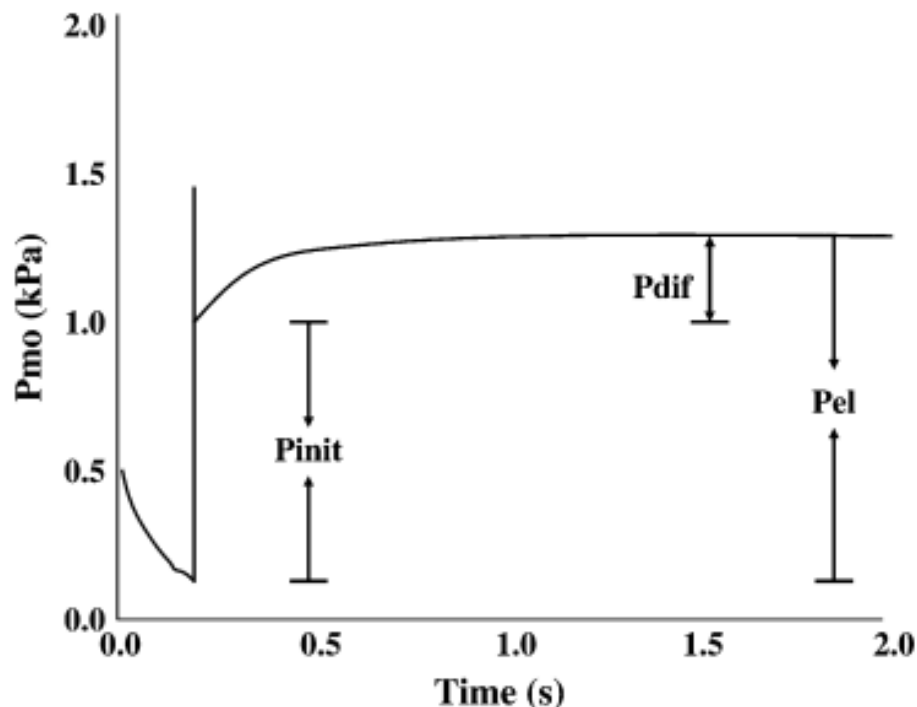


Figure 5. Schematic description of the pressure–time curve showing mouth pressure (P_{mo}) changes after a sudden airflow interruption at midexpiration. P_{dif} = secondary slower change in P_{mo} ; P_{el} = final plateau representing the pressure due to the elastic recoil of the respiratory system; P_{init} = rapid initial change in P_{mo} . Modified by permission from Reference 138.



Ринт - прифатливост на резултати

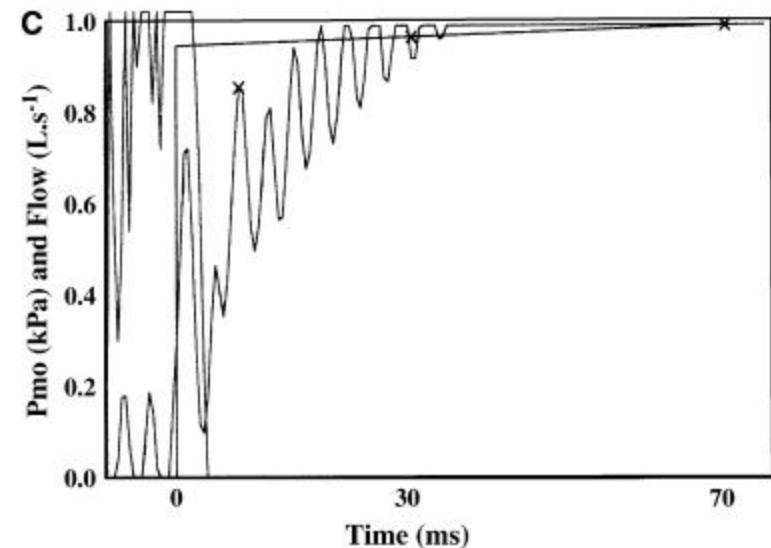
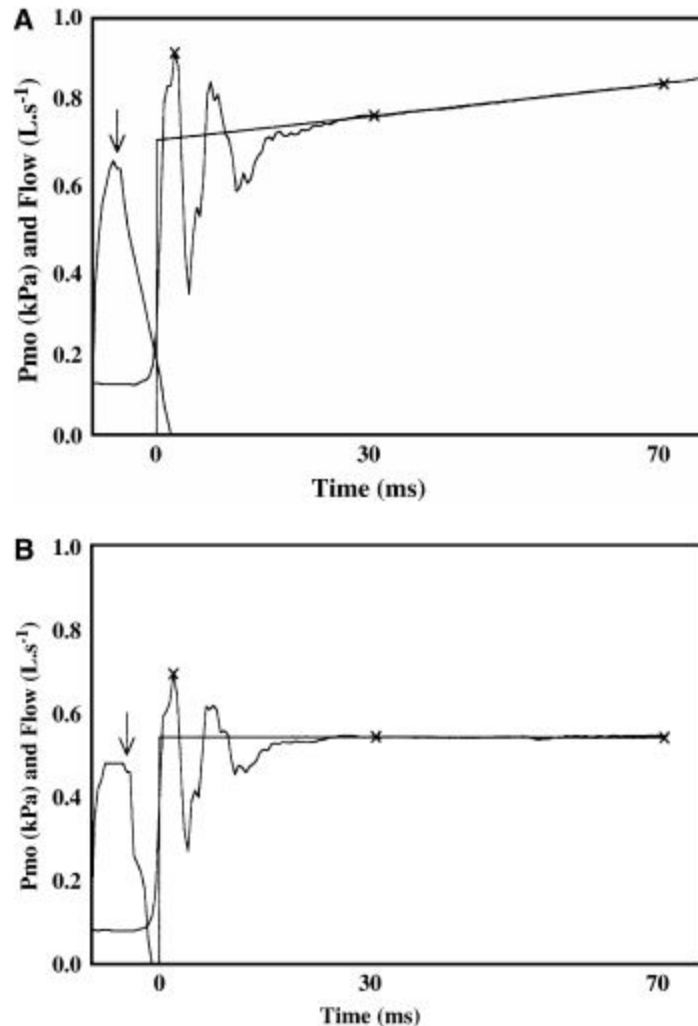


Figure 6. Actual pressure–time and flow–time traces showing mouth pressure (Pmo) and flow during a 100-millisecond interruption. The *arrow* shows the timing of the interruption on the flow trace (at peak tidal flow during expiration). The *straight line* represents the linear back-extrapolation of Pmo to the beginning of the interruption (T0 = when Pmo reaches 25% of the difference between the first peak and baseline value) using pressures measured 30 and 70 milliseconds later. The *X* located on the *left* represents the first peak; *Xs* located in the *middle* and on the *right* represent mouth pressure measured 30 and 70 milliseconds, respectively, after the interruption. (A) Acceptable interruption; (B) unacceptable interruption, leak at the mouth; (C) unacceptable interruption, the child was vocalizing.



Ринт - изведување

- детето седи со лесно екстендиран врат
- Мирно дише низ усен додаток и бактериски филтер
- носен клип
- операторот ги држи образите за да се редуцира влијанието на горните дишни патишта
- стандардни ороназални лицеви маски се избегнуваат -носната резистенција контрибуира во тоталната резистенција на дишни патишта
- препорачани модифицирани маски со интегриран усен додаток





Ринт - изведување

- оклузиите да се вршат со валвула за затворање за помалку од 10 м.секунди и да траат 100м.секунди
- оклузиите треба да се тригерирани од проток на воздух и да коинцидираат со вршен експираторен проток во тек на експириум
- десет оклузии треба да се остварат со цел да останат најмалку пет прифатливи мерења
- се пресметува средна вредност од сите прифатливи мерења
- да се наведат сите технички детали како тригер за прекинување, метода на калкулација на усен притисок и фаза на респирација



Ринт - нормални вредности

- **95%** се помеѓу $\pm 1,96$ SD
- нормални вредности не исклучуваат болест
- јасно абнормални вредности често но не и неопходно се асоцирани со симптоми и болест
- нема разлика помеѓу полови
- телесна висина е главен предиктор за Ринт кај деца кога ќе се внесат возраст и телесна тежина
- користените референтни вредности за возраст, пол, етникум, телесна тежина и висина да се проверат кај 30, најдобро 50 здрави деца за популацијата која се испитува



Ринт - прикажување резултати

- во z скор или SD score, а не како процент од референтна вредност
- SDS= добиена вредност-предиктивна средна вредност
- покажува колку резултатот е далеку од предвидената средна вредност
- корисен е за следење белодробна функција во тек на раст и развој
- овозможува споредба на резултати од белодробна функција добиени со различни техники



Ринт - фаза на дишење

- многу студии се реализирани во тек на инспириум за да се избегне колапс на дишни патишта
- разликата меѓу инспираторен и експираторен Ринт е мала (приближно 4%), се намалува со возраст и е позитивна до 5 годишна возраст, негативна кај поголеми деца
- се препорачува изведување на Ринт мерења во клиничка пракса во тек на експириум како посензитивен параметер за промени во дишни патишта



Ринт - варијабилност

- коефициент на варијабилност е SD прикажана како процент од средна добиена вредност ($CV=100.SD/mean$)
- коефициент на варијација во тек на мерење или повторливост за Ринт е познат - $CV=12\%$ кај здрави деца, деца со астма и цистична фиброза
- коефициент на повторливост - $CR= 2 SD$ од разликата меѓу две мерења изведени во размак од неколку минути без било каква друга интервенција е $0,17-0,28 \text{ kPaL}^{-1} \text{ sek}$ кај здрави деца и деца со рекурентен визинг
- варијабилност за подолг временски период или репродуцибилност е важна за одредување прогрес на болест, одговор на терапија



Ринт - одговор на

бронходилататор

- Намалување на Ринт $> 0,25 \text{ PaL}^{-1} \text{ sek}$
 - (соодветно на $> 1,25 \text{ Z}$ скор) има 80% сензитивност и 82% специфичност во детектирање деца со респираторни симптоми во време на испитувањето
 - кај здрави деца намалување на Ринт по бронходилататор е 15% за инспираторен, и 12% за експираторен Ринт
 - 35% намалување на Ринт по бронходилататор прикажана како процент од предиктивна вредност има специфичност 92% и сензитивност од 24-76% за одделување деца со и без астма



Ринт - одговор на бронходилататор

- клинички сигнификантен кога намалувањето на Ринт по бронходилататор надминува варијабилност меѓу два сета на мерење утврдена кај 30-50 деца за секоја поединечна лабораторија

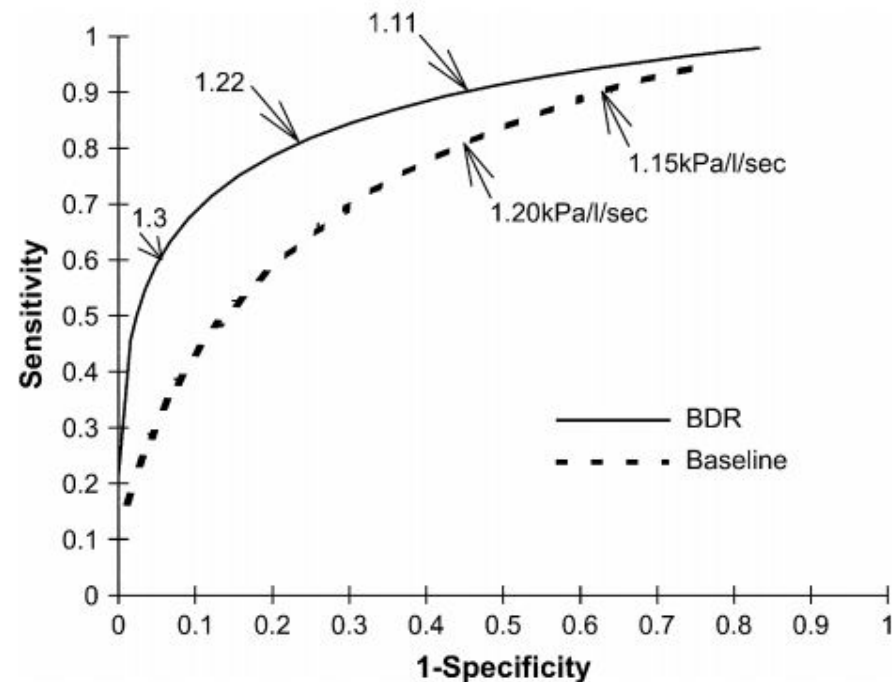


Figure 1. Measurements of baseline interrupter resistance (Rint; kPa · L⁻¹ · s) and bronchodilator responsiveness (BDR; baseline Rint:post-bronchodilator Rint) plotted as receiver operating curves for previous wheeze.



Ринт - одговор на бронхоконстриктор

- Ринт користи во одредување на одговор на дишни патишта по провокација со метахолин
- помала сензитивност од бодиплетизмографија и мерење на парцијален притисок на кислород
- употреба на Ринт за провокација со физички напор-тешка, се изведува при мирно дишење
- по 10 минути од физички напор, споредена со спирометрија има добра сензитивност и специфичност



ЗАКЛУЧОК

- Одредување респираторна резистенција со метод на прекинување е брза, сензитивна, неинвазивна метода за испитување на белодробна функција
- Не зависи од респираторен напор, бара минимална соработка
- Има големо клиничко значење при поставување дијагноза, мониторирање на болест, како и при одредување ефект од тераписки интервенции