

**Ballonmentes gasztrikus tonometria és a gasztrikus-end-tidal CO₂ gap
alkalmazhatóságának vizsgálata gyermekeken**

Ph. D. értekezés tézisei

Dr. Király Ágnes

Doktori iskola:

Klinikai Tudományok Doktori Iskola

Témavezető:

Dr. Tálosi Gyula Ph. D.

Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,
Gyermekegészségügyi Központ és Gyermekgyógyászati Klinika

Szeged

2015

A tézis alapjául szolgáló közlemények:

- I. Király Á, Boda D, Tálosi Gy, Boda K. Intraoperative gastric tonometric examinations in children and infants with a new probe, combined with measurement of the end-tidal PCO₂. *Pediatric Anesthesia* 2008; 18:501-507. [IF: 1.469]

- II. Szakál O, Király Á, Szűcs D, Katona M, Boda D, Tálosi Gy. Measurement of gastric-to-end-tidal carbon dioxide difference in neonates requiring intensive care. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2012; 25(9): 1791-1795 [IF: 2.071]

BEVEZETÉS

A koraszülöttek, az újszülöttek és a csecsemők a rájuk jellemző globális éretlenség következtében a leginkább veszélyeztetett betegek körét alkotják. Különböző mértékben ugyan, de mindannyiukra a vitális működések instabilitása, a későbbi életkorokhoz képest fokozott mértékű és azoktól eltérő reflex válaszok, a csökkent rezerv kapacitás és a korlátozott kompenzációs lehetőségek jellemzőek. A fiziológiai sajátosságok igen gyakran társulnak egyéb, gyakran az életet veszélyeztető fejlődési rendellenességekkel és betegségekkel, melyeknek ellátása során sebészi beavatkozás is szükségessé válhat. Nagy fontossággal bír tehát, hogy minden körülmények között minél korábban felismerjük a fenyegető állapotromlást az adekvát terápia elindítása érdekében, illetve annak hatásosságát ellenőrizhessük. Diagnosztikus lehetőségeinket és a rendelkezésre álló eszközök alkalmazhatóságát azonban nagy fokban korlátozzák a betegek gyakran igen kis méretei.

A fenyegető állapotromlás legelső figyelemfelkeltő jele a keringés redisztribúciójának következtében fellépő szplanchnikus keringési zavar. A szplanchnikus területet érintő csökkent vérellátás miatt kialakuló szöveti anaerob anyagcsere fokozott CO₂ termeléssel jár. Az emésztő traktus, és így a gyomor emelkedett CO₂ produkciójának kimutatására bizonyítottan és megbízhatóan alkalmas, egyszerűen kivitelezhető módszer a szemi-invazív, olcsó, és könnyen reprodukálható gasztrikus tonometria. Számos közlemény bizonyítja a módszer széles körű alkalmazhatóságát, megbízhatóságát a fenyegető állapotromlás diagnosztizálása, a terápia hatásosságának nyomon követése és a betegség kimenetelének prognosztizálása terén. A gasztrikus tonometria régi, elfeledett, majd ismét felfedezett módszer a felnőtt gyógyászatban. Számos előnye miatt felmerült az igény a technika gyermekgyógyászati alkalmazására is. Ez ideig számos próbálkozás történt; azonban mindegyik próbálkozás megegyezett abban, hogy vékonyabb felnőtt méretű ballonos gasztrikus tonometriás katéterrel, illetve a felnőtt gasztrotonometriásnál eleve vékonyabb, de szintén felnőttek számára tervezett szigmoid tonometriás, ballonos katéterrel történtek a vizsgálatok. A módszer bevezetése csecsemőkön, újszülötteken és koraszülötteken csak a jóval vékonyabb és ballonmentes Boda-féle gasztrotonometriás katéter megalkotása után vált lehetővé.

A gasztrikus tonometriával mért eredmények megfelelő értékeléséhez szükséges a mért intragasztrikus parciális széndioxid nyomás összevetése a szisztémás (artériás) parciális szén-

dioxid nyomással. Fontos annak tisztázása, hogy a két paraméter jól korrelál-e egymással, mert ebben az esetben a szemi-invazív gasztronometriás módszer megfelelően pótolhatná az invazív artériás mintavételt. Ez utóbbi ugyanis nagy hátrányt jelenthet a legfiatalabb korosztályokba tartozó betegekre nézve, hiszen az ismételt vérvételek körülményesek lehetnek, és nem elhanyagolható az általuk okozott fájdalom, illetve anemizálódás sem.

CÉLKITŰZÉSEINK

Vizsgálatainkban igyekeztünk képet kapni a Boda-féle ballonmentes gasztrikus tonometriás gyermek szonda alkalmazhatóságáról és megbízhatóságáról kiterjesztett körülmények között – gyermeksebészeti műtétek intraoperatív szakaszában, illetve (igen) kissúlyú, neonatális intenzív osztályon lélegeztetett betegekben – hiszen alkalmazhatósága ilyen esetekben korábban még nem nyert bizonyítást.

Számos tanulmány szól az artériás PCO_2 és a kapnometriával nyert $P_{ET}CO_2$ jó korrelációjáról gyermekkorban is, nem csak felnőttek esetében. Ezért a ballonmentes szonda alkalmazhatóságának vizsgálata mellett célunk volt az intragasztrikus PCO_2 és az artériás PCO_2 különbségének ($P_{g-a}CO_2$ gap-nek) az intragasztrikus és end-tidal PCO_2 különbségével ($P_{g-ET}CO_2$ gap-pel) való helyettesíthetőségének vizsgálata. Jó korreláció esetén a vizsgálathoz szükséges vérvételek száma jelentősen csökkenthető lenne.

A vizsgálatok fő kérdései a következők voltak:

1. A ballonmentes gasztrikus tonometriás csecsemő- és gyermekszonda alkalmas-e intraoperatív mérések végzésére gyermekkorú betegekben, illetve koraszülött osztályon kezelt kissúlyú koraszülöttek gasztrikus tonometriás vizsgálatainak során?
2. Tapasztalható-e különbség a vizsgálatok során az adott betegcsoportok $P_{ET}CO_2$ értékeinek tekintetében intraoperatív, illetve koraszülött intenzív körülmények között?
3. Van-e korreláció a P_aCO_2 and $P_{ET}CO_2$ értékek között intraoperatív, illetve koraszülött intenzív körülmények között?
4. Befolyásolja-e a légzési holttér a $P_{g-ET}CO_2$ gap értékét?
5. Tapasztalható-e különbség az adott vizsgálati betegcsoportok P_gCO_2 értékei között intraoperatív, illetve koraszülött intenzív körülmények között?

6. Tapasztalható-e különbség az adott vizsgálati betegcsoportok $P_{g-a}CO_2$ gap értékeiben intraoperatív, illetve koraszülött intenzíves körülmények között?
7. Tapasztalható-e különbség az adott vizsgálati betegcsoportok $P_{g-ET}CO_2$ gap értékeiben intraoperatív, illetve koraszülött intenzíves körülmények között?
8. Van-e korreláció az adott vizsgálati betegcsoportok $P_{g-a}CO_2$ és $P_{g-ET}CO_2$ gap értékeiben intraoperatív, illetve koraszülött intenzíves körülmények között?
9. Uthalhat-e a $P_{g-ET}CO_2$ gap a betegség súlyosságára?

1. VIZSGÁLAT

Első prospektív klinikai vizsgálatunk a ballonmentes gasztrikus tonometriás gyermekszonda intraoperatív alkalmazhatósága mellett a $P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozásának hasznosságára irányult.

Beteganyag és módszerek

A 25 gyermeksebészeti beavatkozásra kerülő beteget a műtét sürgőssége és a betegek életkora alapján 3 csoportba soroltuk:

- I. csoport: összesen 10; 2 évnél fiatalabb, elektív sebészeti beteg (életkor median: 11,2 hó; range: 0.1-24)
- II. csoport: összesen 9; 2 évnél idősebb, elektív sebészeti beteg (életkor median: 97,7 hó; range: 29-261)
- III. csoport: összesen 6; akut sebészeti beteg életkortól függetlenül (életkor median: 98 hó; range: 15-204)

A sebészeti beavatkozások minden esetben midazolam – fentanyl - ketamin/propofol - rocuronium/cisatracurium + O_2 - N_2O - Sevorane anesztéziában történtek. A nemzetközi ajánlásoknak megfelelően a 8 évnél fiatalabb betegeket mandzsetta nélküli intratracheális tubussal, a 8 évnél idősebb betegeket mandzsettás intratracheális tubussal intubáltuk az előírt minimális levegőszökés megtartásával. A kapnográfias mintavétel a 4 kg-nál kisebb súlyú betegek esetében a tubuscsatlakozó mintavevő portján, a 4 kg-ot meghaladó súlyú betegek esetében pedig a tubus végén elhelyezett légúti szűrő mintavevő portján keresztül történt. Az intragasztrikus gázminta vétel céljából nazális úton Boda-féle ballonmentes tonometriás szondát vezettünk a gyomorba. A szonda megfelelő helyzetéről a kapnográfion megfelelő CO_2 görbe megjelenése tanúskodott. A kilégzésvégi és a gasztrikus tonometriás CO_2 értékeket a 10

perces ekvilibrációs intervallumok elteltével egyidejűleg, ugyanazzal a kézi kapnográfal mértük (Sidestream Microcap Handheld Capnograph, Oridion Medical Ltd, Jerusalem, Israel). Arterializált kapilláris vérminta vételére $P_a\text{CO}_2$ meghatározás céljából 6 esetben került sor.

Statisztikai módszerek

A vizsgált csoportokban a $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ és a $P_g\text{CO}_2$ közötti összefüggést lineáris regressziós analízissel vizsgáltuk a Pearson-féle korrelációs koefficiens és a p meghatározása mellett. A mérések közötti egyezéseket Bland - Altman analízissel értékeltük: meghatároztuk minden csoportra vonatkozóan a hibát (*bias*: az értékek átlagkülönbségeként értelmeztük), az egyezést (a hiba SD-ja) és az elfogadási tartományt (hiba \pm 2 SD). Mivel minden betegen a különböző eredetű parciális CO_2 nyomások tekintetében ismételt mérések történtek, a különböző csoportok összehasonlítását kétszemponos ismételt mérések varianciaanalízissel (ANOVA) végeztük a csoportokat és az időt véve szempontként. Ez a módszer a kétmintás t-próba kiterjesztése, amelyben a csoportok közötti eltérések modellezhetők az idő függvényében.

2. VIZSGÁLAT

A második prospektív klinikai vizsgálatunkban a ballonmentes gasztrikus tonometriás csecsemőszonda koraszülött intenzív osztályon lélegeztetett kis súlyú betegeken történő alkalmazhatósága mellett a $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ gap monitorozásának hasznosságára voltunk kíváncsiak.

Beteganyag és módszerek

Összesen 44 lélegeztetett, koraszülött intenzív osztályon kezelt beteget soroltunk 2 csoportba életkoruktól függetlenül betegségük különböző fokú súlyossága (Clinical Risk Index for Babies score) szerint:

1.csoport: összesen 35 beteg, akiknek CRIB értéke egyenlő, vagy kevesebb, mint 10
(gesztációs koruk: $32,1 \pm 3,7$ hét; testsúlyuk: 1833 ± 885 g)

2.csoport: összesen 9 beteg, akiknek CRIB értéke 10-nél több
(gesztációs koruk: $30,9 \pm 6,9$ hét; testsúlyuk: 1871 ± 1281 g)

A betegek koraszülött intenzív osztályos kezelésük ideje alatt vettek részt a vizsgálatokban. Mindannyian állapotuknak megfelelően részesültek szedálásban és a lélegeztetés igényeik szerinti lélegeztetési paraméterekkel konvencionális üzemmódokkal

(SIMV, CMV) történt. Az egyéb lélegeztetési módokat igénylő betegeket kizártuk a vizsgálatból. Az intubálás minden esetben mandzsetta nélküli, a nemzetközi ajánlásoknak megfelelő méretű tubussal történt. A kilégzésvégi CO₂ méréséhez a gázmintákat a tubuscsatlakozók mintavevő portján keresztül nyertük, és a 4 percen keresztül végzett mérések során nyert legmagasabb értéket fogadtuk el. Az intragasztrikus PCO₂-t orálisan, vagy nazálisan levezetett Boda-féle ballonmentes szondával mértük a 10 perces ekvilibrációs intervallumok betartásával. A korrekt szondapozíciót a nyert kapnográfus görbével ellenőriztük. A méréseket az 1. vizsgálatban már ismertetett kapnográfus végeztük. A savbázis paraméterek meghatározása köldök artériás kanülből vett vérmintából vérgáz analízissel történt. A légzési holtteret a következő módszerrel számítottuk ki:

$$\text{holtter térfoogat / tidal volumen} = (P_{a-ETCO_2}) / P_aCO_2.$$

Statisztikai módszerek

Tekintve, hogy minden beteg esetében a különböző eredetű parciális CO₂ nyomások mérését többszörösen elvégeztük, a két csoport eredményeinek összehasonlítására kétszemponos ismétléses variancia analízist (ANOVA) alkalmaztunk. Az egyes betegcsoportokon belül a PCO₂ gap-eket háromszemponos ismétléses varianciaanalízissel hasonlítottuk össze a csoportokat, a gapeket és az időt tekintve szempontként. A különböző PCO₂ és CO₂ gap értékeket Bland - Altman-analízissel hasonlítottuk össze, ahol az elfogadási tartomány meghatározásánál figyelembe vettük, hogy egyénekenként ismételt mérések is történtek. Elvégeztük a korrelációs vizsgálatokat, és a két csoport újszülötteinek jellemzőit kétoldalas kétmintás Student-féle *t*-teszt segítségével vetettük össze.

EREDMÉNYEK (a vizsgálatok fő kérdéseinek megfelelően)

1. A symthiconnal (Espumisan[®]) síkosított, és vezetődróttal ellátott tonometriás szondák mind orálisan, mind nazálisan könnyen levezethetők voltak. A műtői körülmények között végzett vizsgálatoknál mindössze 2 beteg esetében tapasztaltunk elakadást a nyelőcsőben, de Magill-fogó segítségével sikerült a szonda tovább vezetése. Egyéb nehézséget, komplikációt nem tapasztaltunk. A mérések minden esetben könnyen és egyszerűen kivitelezhetők voltak.

2. Az intraoperatív vizsgálat során közel hasonló $P_{ET}CO_2$ eredményeket találtunk az elektív sebészeti betegek csoportjaiban (mean difference: 0,10 Hgmm és $p = 0,96$), míg az akut betegek csoportjában szignifikáns emelkedést tapasztaltunk (mean differences: 1,9 Hgmm és 2,0 Hgmm, $p = 0,03$ és $0,031$). Minden elektív beteg összesített $P_{ET}CO_2$ eredménye is szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyult az akut betegek csoportjának $P_{ET}CO_2$ eredményénél (mean difference 1,94; $p = 0,014$).

A neonatális intenzív osztályon (NICU) kezelt koraszülöttek esetében nem tapasztaltunk értékelhető különbséget a két betegcsoport $P_{ET}CO_2$ eredménye tekintetében, sőt akkor sem, amikor a két csoport $P_{ET}CO_2$ értékét hasonlítottuk össze a vizsgálatban résztvevő minden beteg összesített adataival.

3. Műtői körülmények között mindössze 6 esetben történt arterializált kapilláris vérből P_aCO_2 meghatározás a $P_{ET}CO_2$ mérése mellett. Ezekben az esetekben a különbségek átlaga \pm SD = $2,38 \pm 2,23$ Hgmm volt, mely különbség nem bizonyult szignifikánsnak ($p = 0,35$).

A NICU betegek minden csoportja esetében a $P_{ET}CO_2$ kevesebbnek bizonyult a P_aCO_2 -nél. (1.csoport: P_aCO_2 : $43,92 \pm 8,22$, $P_{ET}CO_2$: $36,53 \pm 6,65$; 2.csoport: P_aCO_2 : $45,97 \pm 8,81$, $P_{ET}CO_2$: $36,41 \pm 5,75$; Minden beteg: P_aCO_2 : $44,29 \pm 8,33$, $P_{ET}CO_2$: $36,51 \pm 6,47$). Szignifikáns korreláció ($p < 0,001$) adódott minden szimultán P_aCO_2 és $P_{ET}CO_2$ pár esetében ($r = 0,631$).

4. A légzési holtteret csak a NICU vizsgálatban kalkuláltuk, ahol az átlagos légzési holttér $0,176 \pm 0,223$ volt. A súlyosabb betegek csoportjának légzési holttere szignifikánsan meghaladta az 1. csoportét ($0,236 \pm 0,098$; ill. $0,155 \pm 0,143$; $p = 0,022$). Összehasonlítottuk továbbá a kisebb (testsúly < 1500 g, $n = 13$) és nagyobb (testsúly > 2500 g, $n = 15$) betegek légzési holttér adatait is. Ebben az esetben a kisebb testsúlyú betegek csoportjának légzési holttere nem szignifikánsan ugyan, de meghaladta a nagyobb testsúlyú betegek holttér eredményét ($0,194 \pm 0,115$ versus $0,146 \pm 0,141$; $p = 0,069$). Minden NICU betegcsoport esetében a $P_{ET}CO_2$ szignifikánsan alulmúlta a P_aCO_2 -t, aminek következményeként a $P_{g-ET}CO_2$ gap eredménye szintén magasabb volt, mint a $P_{g-a}CO_2$ gap-é (1.csoport: $P_{g-ET}CO_2$ gap: $9,92 \pm 6,2$, $P_{g-a}CO_2$ gap: $2,53 \pm 6,78$; 2.csoport: $P_{g-ET}CO_2$ gap: $18,27 \pm 10,49$, $P_{g-a}CO_2$ gap: $8,71 \pm 10,89$; Az összes beteg: $P_{g-ET}CO_2$ gap: $11,4 \pm 7,79$, $P_{g-a}CO_2$ gap: $3,63 \pm 7,98$). A P_gCO_2 és mindkét gap esetében a két csoport közötti különbség szignifikánsnak bizonyult.

5. Közel azonos $P_g\text{CO}_2$ értékeket kaptunk mindkét elektív betegcsoport esetében ((I. csop.: $40,31 \pm 4,73$, II.csop.: $39,46 \pm 3,56$; mean difference $0,85$ Hgmm; $p = 0,45$), míg az akut sebészeti betegek csoportjának $P_g\text{CO}_2$ értéke szignifikánsabb magasabb lett ($48,12 \pm 5,93$; mean differences $7,8$ Hgmm és $8,66$ Hgmm; $p < 0,001$ és $p < 0,001$). Szignifikáns volt a különbség az akut betegek javára akkor is, amikor az összes elektív műtéti esetet hasonlítottuk össze az akut sebészeti betegek adataival (mean difference $8,81$; $p < 0,001$). A NICU vizsgálat során is szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb $P_g\text{CO}_2$ értéket találtunk a súlyosabb betegek csoportjában, mint a kevésbé súlyos betegek esetében (1 csop.: $46,45 \pm 8,13$; 2. csop.: $54,68 \pm 13,7$; 3. csop.: $47,91 \pm 9,81$).

6. Mivel intraoperatív körülmények között mindössze 6 alkalommal történt arterializált kapilláris vérminta vétel, az esetek kis száma miatt a vizsgált csoportok különbségeit a $P_{g-a}\text{CO}_2$ gap-ek tekintetében érdemben nem tudtuk vizsgálni.

A $P_{g-a}\text{CO}_2$ gap szignifikánsan magasabbnak adódott a súlyosabb NICU betegek csoportjában, mint a kevésbé súlyos esetek csoportjában ($p < 0,05$) (1.csop.: $2,53 \pm 6,78$; 2.csop.: $8,71 \pm 10,89$; Minden beteg: $3,63 \pm 7,98$).

7. Műtéti beavatkozások során a $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ az akut betegek körében magasabb volt, mint az elektív műtéti esetekben, sőt az akut sebészeti csoport $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ eredményét az elektív csoportokéhoz képest még ennél is magasabbnak találtuk, mely különbség szignifikánsnak bizonyult ($p < 0,001$) (I. csoport: $r = 0,59$, $p < 0,001$; II. csoport: $r = 0,71$, $p < 0,001$; III. csoport: $r = 0,39$, $p < 0,029$)

Minden NICU csoportban a $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ szignifikánsan alacsonyabb volt a $P_a\text{CO}_2$ -nél, és ennek következtében a $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ gap szignifikánsan magasabbnak adódott a $P_{g-a}\text{CO}_2$ gap-nél. Mind a $P_g\text{CO}_2$, mind pedig a $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ gap magasabb volt a súlyosabb betegekből álló 2. csoportban ($P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$: 1.csop.: $9,92 \pm 6,2$; 2.csop.: $18,27 \pm 10,49$; Az összes beteg: $11,4 \pm 7,79$). Minden csoport esetében szignifikáns volt a korreláció a $P_g\text{CO}_2$ és a $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ viszonylatában), ($p < 0,01$).

8. Az intraoperatív vizsgálat során az elégtelen számú arterializált kapilláris vérvétel miatt a $P_{g-a}\text{CO}_2$ gap-eket nem tudtuk értékelni, és így a $P_{g-a}\text{CO}_2$ és a $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ gap-ek közötti korrelációt sem tudtuk vizsgálni.

Szignifikáns korrelációt tártunk fel ($p < 0,001$) a különböző NICU betegcsoportok $P_{g-a}\text{CO}_2$ és $P_{g-\text{ET}}\text{CO}_2$ gap-je között ($r = 0,635$). A statisztikai feldolgozás során Bland -

Altman-analízissel a két PCO_2 gap között elfogadható illeszkedést találtunk a két módszer között ($7,78 \pm 6,34$ Hgmm, bias és precision).

9. A 2 évesnél fiatalabb elektív sebészeti betegek csoportjában a P_{g-ETCO_2} gap $6,12 \pm 3,9$ volt, a 2 évesnél idősebb elektív sebészeti betegekénél ugyanez az érték $5,37 \pm 2,48$ -nak adódott. A P_{g-ETCO_2} gap szignifikánsan magasabb ($12,03 \pm 5,87$) volt az akut sebészeti betegek csoportjában.

A NICU betegcsoportok tekintetében a P_{g-ETCO_2} gap a súlyosabb betegek csoportjában szintén szignifikánsan magasabb volt (1. csop.: $9,92 \pm 6,2$; 2. csop.: $18,27 \pm 10,49$).

KÖVETKEZTETÉSEK (a vizsgálatok fő kérdéseinek megfelelően)

1. A Boda-féle ballonmentes gasztrikus tonometriás szonda könnyen és hasznosan alkalmazható diagnosztikus eszköz a legkisebb méretű betegek ellátása során is. Új távlatokat nyit a koraszülött és újszülött betegek monitorozása terén, jelentősen hozzájárul a kissúlyú koraszülöttek biztonságának növeléséhez. Célszerű lenne rutinszerű alkalmazását bevezetni a koraszülött intenzív osztályokon. Alkalmazása intraoperatív körülmények között is egyszerű.
2. Az P_{ETCO_2} szint változása vizsgálataink szerint független az életkortól és a betegség súlyosságától. A betegek mind a műtőben, mind pedig a NICU-n individuális respirátor beállítással, igényeik szerint voltak lélegeztetve. Ennek ellenére az akut sebészeti betegek csoportjában észlelt enyhe P_{ETCO_2} emelkedést – a betegek méreteit, a testpozíciót és a műtétek jellegét tekintve – csak a betegekre ható külső intraoperatív manipulációk által kiváltott hatásokkal tudjuk magyarázni.

A folyamatos kapnometriás monitorozás minden lélegeztetett beteg esetében javasolt, különösen azoknál, akiknél hirtelen állapotváltozás léphet fel, vagy gondozásuk során erős külső manipulációs hatásoknak vannak kitéve. A P_{ETCO_2} monitorozásával nyomon követhetjük a lélegeztetés hatásosságát, és gyors figyelemfelkeltő jel lehet hirtelen állapotromlás esetén is, valamint egyéb monitorozási módszerek alkalmazását is elősegítheti.

3. A vizsgált NICU betegcsoportok mindegyikében a P_{ETCO_2} alacsonyabb volt, mint a P_aCO_2 , bár a kettő között szignifikáns korrelációt találtunk. Gyermekkorú betegek

körében is – kevés kivételtől eltekintve – a $P_{ET}CO_2$ és a P_aCO_2 között jó korreláció áll fenn. Ilyen esetekben a $P_{ET}CO_2$ monitorozása fájdalomtalan, vértakarékos és non-invazív módja a P_aCO_2 megbecslésének. Ennek ellenére a vérgáz vizsgálatról nem tekinthetünk el teljesen. A kapnometria során észlelt hirtelen bekövetkező, kiugró változások a vérgáz ellenőrzés szükségességét vonják maguk után.

4. Magasabb légzési holtter értékeket találtunk a súlyosabb NICU betegek csoportjában, valamint e tekintetben nem-szignifikáns emelkedést mutattak a kisebb súlyú NICU betegek is a nagyobb testsúlyúakhoz képest. A fejlődés-élettani okok és a súlyos betegségek okozta megnövekedett holtter ventiláció hatására nagyobb lesz a $P_{ET}CO_2$ és a P_aCO_2 közötti különbség, mely következtében fokozódik a $P_{g-ET}CO_2$ és a $P_{g-a}CO_2$ gap-ek közötti eltérés.
5. Szignifikánsan magasabb volt a P_gCO_2 az első vizsgálat akut sebészeti betegeinek csoportjában, valamint a súlyosabb állapotú NICU betegcsoport esetében a második vizsgálat során. A P_gCO_2 szint emelkedése utalhat a beteg állapotának súlyosságára, vagy hirtelen állapotromlására. A pontosabb értékeléshez a $P_{g-ET}CO_2$ vagy a $P_{g-a}CO_2$ gap vizsgálata szükséges.
6. A vizsgált csoportok $P_{ET}CO_2$ és P_aCO_2 eredményeinek összehasonlítását csak a második vizsgálat során tudtuk elvégezni. A $P_{g-a}CO_2$ gap tekintetében a súlyos állapotú NICU betegcsoportnál szignifikáns volt a tapasztalt emelkedés. Az általunk nyert adat további bizonyítékát jelenti annak, hogy a $P_{g-a}CO_2$ gap kiszélesedése szplanchnikus keringészavarra és a betegség súlyosságának fokozódására utalhat.
7. Az első vizsgálatban a $P_{ET}CO_2$ és a P_aCO_2 közötti különbség szignifikánsan nagyobbak bizonyult az akut sebészeti betegek csoportjában, valamint a NICU vizsgálatban a súlyos állapotú koraszülöttekben volt magasabb. Vizsgálataink eredményei azt támasztják alá, hogy a $P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozása a $P_{g-a}CO_2$ -hoz hasonlóan alkalmas és szenzitív indikátora a szplanchnikus keringésromlásnak és a beteg állapotában bekövetkező súlyosbodásnak. Sőt a $P_{g-ET}CO_2$ gap vizsgálatának módszere kényelmesebb, fájdalomtalan a beteg számára, és a $P_{g-a}CO_2$ gap technikájával összehasonlítva, nem okoz vérvesztést.
8. A $P_{g-a}CO_2$ és $P_{g-ET}CO_2$ gap-ek között feltételezett korrelációt a sebészeti vizsgálatban nem tudtuk értékelni. A NICU vizsgálat esetében a kettő között szignifikáns korrelációt találtunk, és a reláció analízis is jó egyezést mutatott. Eredményeink arra utalnak, hogy a

$P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozása a $P_{g-a}CO_2$ gap helyett jó alternatíva lehet kora- és újszülöttek esetében is.

9. A $P_{g-ET}CO_2$ gap-et kiszélesedettnek találtuk az első vizsgálat akut sebészeti betegcsoportjánál, illetve a második vizsgálat során a súlyos NICU betegek csoportjában. A $P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozás terén végzett vizsgálataink eredményei azt a feltevést látszanak alátámasztani, miszerint a $P_{g-ET}CO_2$ gap utalhat a betegség súlyosságára.

Az értekezés főbb megállapításai

- I. A Boda-féle ballonmentes gasztrikus tonometriás szonda alkalmazását első ízben mi vizsgáltuk gyermekpopuláción végzett sebészeti beavatkozások során. Az eszköz könnyen használható, az általa mért értékek megbízhatóak bármilyen életkorú gyermek esetében a betegségre való tekintet nélkül. A méréseken alapuló eredmények utalnak a betegség súlyosságára.
- II. A $P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozása gasztrikus tonometria segítségével jól alkalmazható módszer gyermeksebészeti beavatkozások során is, és fontos információval szolgál a betegség súlyosságát illetően.
- III. Vizsgálatunk a $P_{g-ET}CO_2$ gap monitorozás bevezetését és a $P_{g-a}CO_2$ gap vizsgálatok kiváltását illetően a kissúlyú koraszülött és újszülött betegpopulációban minden bizonnyal úttörő jellegű. A $P_{g-ET}CO_2$ gap vizsgálata számos előnyt nyújt, és a $P_{g-a}CO_2$ gap jó alternatívája lehet ebben a betegcsoportban is, bár teljesen nem teszi szükségtelenné az időnkénti vérgáz vizsgálatokat.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Más eszközöm nem lévén, közös munkánk felidézésével próbálok tisztelegni a közelmúltban elhunyt Boda Domokos professzor úr emberi, szakmai és tudományos nagysága előtt. Örökké hálával fogok rá gondolni, hiszen ő vezetett be a tudomány világába, fáradhatatlanul és önzetlenül vezetett az idáig vezető úton. Bizalmával tüntetett ki, személyében örök példaképet ismerhettem meg.

Hálával és köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Tálosi Gyulának a szakmai és tudományos iránymutatásért. Köszönöm áldozatos támogatását és tanácsait.

Itt szeretném kifejezni külön hálámat Dr. Boda Krisztinának, aki az eredmények statisztikai kiértékelése során nyújtott segítséget.

Köszönetet mondok minden társszerzőmnek, különösen Dr. Szakál Orsolyának, Dr. Szűcs Dánielnek és Dr. Katona Márta professzor asszonynak.

Nagyon szépen köszönöm Dr. Méray Judit professzor asszony hasznos tanácsait és bátorítását.

Köszönetet mondok Dr. David Durhamnek, aki a cikkek és az értekezés angol anyanyelvi lektorálását volt szíves elvégezni.

Hálás vagyok a gyermeksebészeti műtőben és a koraszülött osztályon dolgozó minden kedves orvos és ápoló kollégámnak segítségükért, megértő türelmükért; különösen aneszteziológus asszisztens kolléganőimnek: Kiss Árpádnének és Poharelec Istvánnének.

Külön szeretném megköszönni kollégám, főnököm, tanítómesterem és barátom, Dr. Praefort László önzetlen támogatását, folytonos bátorítását és töretlen barátságát.

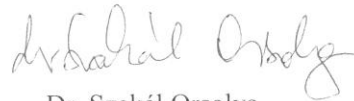
Végtelen hálával köszönöm családom, társam önzetlen szeretetét, támogatását, megértését, türelmét és a nyugodt, harmonikus háttérrel, amellyel hozzájárultak munkámhoz.

Hozzájárulás közös tudományos közlemény felhasználásához

Alulírott Dr. Szakál Orsolya (SZTE ÁOK Gyermekgyógyászati Klinika) a *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*-ben „*Measurement of gastric-to-end-tidal carbon dioxide difference in neonates requiring intensive care*” címmel megjelent tudományos közlemény első szerzője igazolom, hogy a közleményhez szükséges vizsgálatok elvégzése és közleményünk a másodszerző Dr. Király Ágnessel (SZTE ÁOK AITI) közös munkánk eredménye.

Hozzájárulok, hogy közös vizsgálatainkat, azok eredményeit, és az abból készített közleményünket Dr. Király Ágnes a Ph.D. tézisek elkészítéséhez felhasználhassa.

Szeged, 2012. október 3.



Dr. Szakál Orsolya