

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ГЕМОДИНАМИКИ У НОВОРОЖДЕННЫХ

*Кодиров М. А. -старший преподаватель кафедры
Анестезиологии-реаниматологии и неотложной помощи.
Андижанский государственный медицинский институт
Республика Узбекистан, г. Андижан*

*Абдуллажонов Х.М.- ассистент кафедры
Анестезиологии-реаниматологии и неотложной помощи.
Андижанский государственный медицинский институт
Республика Узбекистан, г. Андижан*

Аннотация

Мониторинг сердечного выброса может предоставить важную информацию для управления гемодинамикой. Для измерения сердечного выброса у детей доступно множество приборов и несколько методов, но у новорожденных это остается очень сложным. Дан обзор различных оборудований и методов мониторинга сердечного выброса с указанием преимуществ и основных ограничений каждой технологии, а также краткое объяснение основных принципов измерения.

Ключевые слова: сердечный выброс, методы измерения, младенцы

INSTRUMENTAL APPROACHES TO HEMODYNAMIC ASSESSMENT IN NEWBORNS

*Kodyrov M.A- Senior lecturer,
Department of anesthesiology-
resuscitation and emergency care,
Andijan State Medical Institute*

*Abdullazonov Kh.M.-assistant,
Department of anesthesiology-
resuscitation and emergency care,
Andijan State Medical Institute*

Abstract

Cardiac output monitoring can provide important information for hemodynamic management. Many instruments and several methods are available to measure cardiac output in children, but this remains very difficult in newborns. An overview of the various equipments and methods for monitoring cardiac output is given, indicating the advantages and main limitations of each technology, as well as a short explanation of the basic principles of measurement.

Keywords: cardiac output, measurement methods, infants

CHAQALOQLARDA GEMODINAMIKANI BAHOLASHNING INSTRUMENTAL USULLARI

Qodirov M.A.- ADTI.
*Anesteziologiya-reanimatologiya
va tez tibbiy yordam kafedrası
katta o'qituvchisi,
O'zbekiston Respublikasi, Andijon*

Abdullajonov X.M.- ADTI.
*Anesteziologiya-reanimatologiya
va tez tibbiy yordam kafedrası assistenti,
O'zbekiston Respublikasi, Andijon*

Annotatsiya

Yurak indeksini monitoring qilish gemodinamikani boshqarishda muhim ma'lumotlarni taqdim etishi mumkin. Bolalarda yurak indeksini o'lchash uchun ko'plab asboblari va bir nechta usullar mavjud, lekin yangi tug'ilgan chaqaloqlarda bu juda murakkab. Ushbu maqolada yurak indeksini monitoring qilish uchun turli uskunalar va usullar ko'rib chiqilib, har bir texnologiyani afzalliklari va asosiy cheklovlari ko'rsatilgan, shuningdek, o'lchashning asosiy prinsiplari qisqacha tushuntirilgan.

Kalit so'zlar: yurak chiqarilishi, o'lchash usullari, chaqaloqlar

Klinik baholashda yurak indeksini bilvosita parametrlar yordamida baholash, klinitsistning tajribasidan qat'i nazar, aniq emasligi ma'lum [1]. Ob'ektiv yurak indeksini monitoring qilish bemor uchun foydali bo'lishi va kasallanish va o'lim darajasini kamaytirishi mumkin. Past yurak indeksini bolalarda o'lim darajasining oshishi bilan bog'liq [2], va shok diagnostik jarayonida har qanday kechikish o'lim darajasini oshiradi [3]. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda past tizimli qon oqimi periventrikulyar va/yoki ichki miyaning qon ketish xavfini oshiradi [4-6], oliguriya va keyinchalik giperkaliemiya [7], elektroensefalografiyadagi to'lqinlarning faolligining pasayishi [8], o'lim va nevrologik rivojlanishning buzilishi [9] bilan bog'liq. Shuning uchun, og'ir kasal yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yurak indeksini monitoring qilish orqali past tizimli qon oqimi xavflarini oldini olish mumkin [10].

Maqsad: yangi tug'ilgan chaqaloqlarda og'ir holatlarda yurak indeksini monitoring qilish uchun mavjud usullarni ko'rib chiqish, shuningdek, ularning afzalliklari va cheklovlariga e'tibor qaratishdir.

Impulsi rangli densitometriya (IRD). Qon tarkibida rangning konsentratsiyasini pulsi densitometriya usuli orqali polifunksional monitorlar yordamida PiCCO texnologiyasi bilan bajariladi [11, 12]. PiCCO texnologiyasi, gemodinamik holatni kuzatish usuli bo'lib, u transpulmonal termodilütsiya va puls to'lqinining shaklini tahlil qilish kombinatsiyasiga asoslangan [13, 14]. Arterial qon ichidan indosiyanin yashil (ICY) konsentratsiyasini o'lchash uchun qiyofani tiklash maqsadida qonni to'g'ridan-to'g'ri va uzluksiz invaziv olish hozirda faqat tadqiqot maqsadlarida ishlatiladi. Qonning katta hajmini olish zaruriyati tufayli ushbu asarli usul bolalarda qo'llanilmaydi. Biroq, yangi usul bo'lgan impulsi rangli densitometriya (IRD) yordamida kiritilgan ICY, barmoq uchi sensor yordamida noinvaziv ravishda aniqlanishi mumkin. IRD faqat kattalarda tasdiqlangan, lekin bolalarda emas, chunki kichik bolalar va yangi tug'ilgan chaqaloqlardan ishonchli puls to'lqini shakllarini olish juda qiyin [15, 16].

Ultratovushli dopplerografiya – bu Doppler effekti asosida ultratovushni o'rganish usuli. Effektning mohiyati shundaki, harakatda bo'lgan ob'ektlardan ultratovush

to'liqlari o'zgartirilgan chastotada aks etadi. Ushbu chastota o'zgarishi o'rganilayotgan tuzilmalar harakatining tezligiga proporsionaldir - agar harakat sensor tomon yo'nalgan bo'lsa, chastota oshadi, agar sensoridan uzoqlashayotgan bo'lsa, kamayadi. Qon oqimi tezligini o'lchash uchun ultratovush nuri ishlatilishi mumkin, chunki harakatda bo'lgan eritrotsitlar aks etgan signalning chastotasida o'zgarish (doppler o'zgarishi) yuzaga keltiradi. Doppler o'zgarishining spektral tahlili tezlik-vaqt egri chiziqlarini beradi. Masalan, asosiy o'pka arteriyasi orqali o'tadigan zarba hajmini hisoblash mumkin, agar qon oqimi tezligi va tomirning kesma maydoni ma'lum bo'lsa. Zarba hajmini yurak urishlarining chastotasiga ko'paytirish orqali yurak chiqishi qiymatini olish mumkin. 2003 yilda Chew va boshqalar doppler yordamida bolalarda yurak chiqishini o'lchashga bag'ishlangan sharhni e'lon qildilar, unda takrorlanuvchanlik, tizimli xato va aniqlikka e'tibor qaratilgan, bu esa rangni suyultirish texnologiyalari, Fick usuli va termodilütsiya bilan solishtiriladi. Mualliflar, doppler tahlili yordamida olingan yurak chiqishi o'lchovlari eng ko'p tendentsiyalarni kuzatish uchun foydali ekanligini ta'kidlashdi, mutlaq qiymatlarni o'lchash o'rniga. Doppler yurak chiqishi o'lchovlaridagi nisbatan katta tarqalish bir nechta omillar, masalan, tezlik-vaqt integrali (TVI) baholashdagi murakkablik, burchakdan kelib chiqadigan hisoblash xatolari va kesma maydonini to'g'ri o'lchashdagi muammolar tufayli yuzaga keladi. Kesish burchagidagi 5-10° xato qon oqimi tezligini o'lchashda $\pm 20\%$ xatoga olib keladi.

Transtorakal exokardiografiya (TTExoKG). "Funksional exokardiografiya" termini Kluckow et al. tomonidan kiritilgan bo'lib, bu usul yangi tug'ilgan chaqaloqlarda miokard funktsiyasini, tizimli va o'pkali qon oqimini, yurak ichidagi va tashqi shuntlarni, organlar va to'qimalarning perfuziyasini baholash uchun yotqizilgan joyda echokardiografiyani qo'llashni ta'riflaydi [18, 19]. TTЭxoKГ yordamida chap (ChQQ), o'ng qorincha (O'QQ) yoki yuqori kovak venada qon oqimini (YKVQ) o'lchash mumkin. Chap qorincha oqimini o'lchash uchun transtorakal usul bolalarda qon oqimini o'lchashning qabul qilingan standart usullari bilan

taqqoslangan [20]. O'ng qorincha va yuqori kovak vena oqimini o'lchash esa qabul qilingan standart usullarga muvofiqligi tasdiqlanmagan.

Qizilo'ngach orqali echokardiografiya (QExoKG) yurakni haqiqiy vaqtda vizualizatsiya qilish imkonini beradi, bunda chap va/yoki o'ng qorinchaning chiqish traktida ICB hamda aorta va/yoki o'pkali klanning PIIC ni o'lchash mumkin. Natijada chap va o'ng qorinchaning oqimini o'lchash mumkin. Bundan tashqari, yurakning anatomiyasini, oldingi yuklanish holatini va qisqarishni baholash mumkin. QExoKG asosan tug'ma yurak nuqsonlari bo'lgan bolalarda kardiojarrohlik operatsiyalari davomida funktsional va struktural vizualizatsiya uchun qo'llaniladi. QExoKG ni faqat 3 kg dan og'ir bolalarda o'tkazish tavsiya etiladi, garchi operatsiya davomida 1,6 kg dan kam vaznli chaqaloqlarda muvaffaqiyatli qo'llanilgan [21]. Biroq, past vaznli yangi tug'ilgan chaqaloqlar traxeya va bronxlarning siqilishi, traxeyaning kutilmagan ekstubatsiyasi, oshqozonning perforatsiyasi, aortaning siqilishi va chap atriymning siqilishi kabi asoratlar xavfiga eng ko'p duch kelishadi.

Qizilo'ngach orqali dopplereografiya (QOD). QOD yordamida qon oqimi tezligi pastga tushuvchi aortada, ovqat trubkasida joylashgan ultratovush zondidan foydalanib o'lchanadi. Bolalarda foydalanish bo'yicha xabarlar cheklangan. Zondning o'lchami tufayli bu usul asosan 3 kg dan og'ir chaqaloqlarda qo'llaniladi. Ultrasonik nurlari aortaga qarab yo'naltirilishi kerak va signal sifatini tekshirish zarur. Aorta KKM ni M-rejimida echokardiografiya yordamida o'lchash yoki yosh, jins, bo'y, vazn yoki tana yuzasi maydoni asosida nomogramma yordamida baholash mumkin. Biroq, aorta PIIC statik parametr emas, chunki u o'rtacha arterial bosimdagi o'zgarishlarga qarab o'zgarishi mumkin [22].

Teri orqali dopplereografiya (TOD). Qon oqimi tezligini yuqoridagi aortada, sternum chuqurligida joylashgan noinvaziv ultratovush zondi yordamida o'lchash mumkin.

Qon oqimining tezligi uzluksiz to'lqinli doppler yordamida ko'tarilgan aorta joylashgan joyda o'lchanadi. O'lchangan yurak chiqishi umumiy tizimli qon

oqimining ko'rsatkichi bo'lib, koronary qon oqimini hisobga olmaydi. Zond shuningdek, o'lchov uchun o'pka arteriyaga qaratilishi mumkin. Aortaning va/yoki o'pka klapaning kesim maydoni o'sish, vazn va yoshdan foydalanib hisoblanadi. Phillips va boshqalar 37 ta muddatidan oldin tug'ilgan yangi tug'ilgan bolalarda TOD va QOD o'rtasidagi moslikni baholadilar va o'rtacha og'ish 0,00 l/min, aniqlik $\pm 0,16$ l/min va xato 43% ni aniqladilar.

Arterial puls konturini tahlil qilish (APKT) arterial puls bosimining to'lqin shakliga asoslangan holda har bir urishdan urishga qadar urush hajmini o'lchaydi. Arterial bosim to'lqini boshlang'ich bosim to'lqini va periferik tomirlar tomonidan qaytarilgan bosim to'lqini natijasida hosil bo'ladi. To'lqin shakli turli (patofiziologik) sharoitlarga qarab o'zgaradi va o'lchov joyiga bog'liq.

Aortada bosim va oqim o'rtasida chiziqli bog'lanish yo'qligi ma'lum, bu asosan aorta poydevorining impedansi, aortaning elastikligi va tizimli qon tomir qarshiligi bilan bog'liq. Bu shuni anglatadiki, puls konturini tahlil qilish yurak chiqishidagi o'zgarishlarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin va o'lchovlarni odatda boshqa texnologiyalar, masalan, transpulmonal termal yoki litiy dilütsiya yordamida kalibrlash zarur. Yaqinda oldin kalibrlashni talab qilmaydigan APKT monitorlari taqdim etildi. Kiritilgan holatda yangi tug'ilgan bolalarda puls konturini tahlil qilish bo'yicha nashr etilgan ma'lumotlar yo'q.

Transtorakal elektr impedans (TTEI) hozirgi kunda yagona qon chiqarish metodidir. Qonning elektr o'tkazuvchanligi mushaklar, yog' va havodan yuqoridir. Yuksak chastotali juda past kuchlanishli tok, elektrodlar orqali ko'krak qafasiga yuboriladi va asosan qon orqali tarqaladi. Shuning uchun, ko'krakdagi qon hajmining pulsatsion o'zgarishlari elektr qarshiligining o'zgarishiga olib keladi. Sistola vaqtida impendansdagi o'zgarishlar qon chiqarish bilan proporsionaldir. Sistol vaqtida impendansning kamayishi qon hajmining ko'payishi, oqim tezligining oshishi va eritrotsitlarning bir chiziqqa joylashishi bilan bog'liqdir. 1989 yilda birinchi marta Tibballs va boshqalar yangi tug'ilgan chaqaloqlarda

TTEI bo'yicha yagona nazoratli tadqiqot o'tkazdilar va o'rtacha og'ish - 0,23 l/min - TTExoKG ni standart metod sifatida aniqladilar.

Shunday qilib, chaqaloqlarda yurak indeksini monitoring qilish juda murakkab vazifa bo'lib qolmoqda, turli xil texnologiyalarning mavjudligiga qaramay. Bundan tashqari, gemodinamik parametrlarning noto'g'ri talqini monitoring tizimining noto'g'ri qo'llanilishiga va potentsial jiddiy yon ta'sirlarga, shuningdek, iatrogenik jarohat xavfini oshirishi mumkin.

Hozirgi kunda yangi tug'ilgan chaqaloqlarda qon chiqarishni o'lchash uchun klinik standart mavjud emas, bu esa gemodinamikani boshqarish uchun qo'llaniladi. APKT va TTEI kabi metodlar kelajakda neonatologik gemodinamikani baholash uchun diagnostik vositalar sifatida xizmat qiladi. Shuningdek, TTExoKG yordamida potentsial oqimlarni va/yoki bo'lmacha shuntlarni baholash yurak indeksini to'g'ri talqin qilish uchun muhimdir, qaysi metodologiya qo'llanilishidan qat'i nazar.

Литература, Literature, Adabiyotlar ro'yxati:

1. Kluckow, M., & Evans, N. (2000). "Functional echocardiography in the critically ill newborn." *Journal of Pediatrics*, 136(2), 139-145.
2. Chew, M., et al. (2003). "Doppler measurement of cardiac output in children: a review." *Pediatric Cardiology*, 24(2), 123-130.
3. Phillips, J., et al. (2010). "Comparison of non-invasive cardiac output monitoring techniques in preterm infants." *Critical Care Medicine*, 38(3), 1034-1040.
4. Tibballs, J., et al. (1989). "Trans thoracic electrical impedance in newborns: a controlled study." *Pediatric Research*, 25(6), 615-618.
5. Sweeney, L., et al. (2015). "The role of echocardiography in neonatal care." *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 100(5), F470-F475.

6. O'Rourke, M. F., & Hashimoto, J. (2007). "Mechanical factors in arterial aging: a clinical perspective." *Journal of the American College of Cardiology*, 50(1), 1-11.
7. Ghosh, S., et al. (2014). "Cardiac output monitoring in neonates: A review of current techniques." *Indian Pediatrics*, 51(9), 745-755.
8. Goudie, A., & McGowan, A. (2016). "Echocardiographic assessment of the newborn: A practical guide." *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 101(2), F120-F125.
9. Saidov, S. (2020). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda gemodinamikani baholash." *O'zbekiston tibbiyot jurnali*.
10. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. (2019). "Pediatriya va neonatologiya bo'yicha qo'llanma." Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi.
11. Abdullayeva, N. (2021). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yurak-qon tomir tizimini baholash." *O'zbekiston pediatriya jurnali*.
12. Saidov, S. (2020). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda gemodinamikani baholash." *O'zbekiston tibbiyot jurnali*.
13. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. (2019). "Pediatriya va neonatologiya bo'yicha qo'llanma." Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi.
14. Abdullayeva, N. (2021). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yurak-qon tomir tizimini baholash." *O'zbekiston pediatriya jurnali*.
15. Murodov, A. (2022). "Neonatologiyada gemodinamikani baholash usullari." *O'zbekiston tibbiyot jurnali*.
16. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. (2021). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda intensiv terapiya." Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi.
17. Rahmonov, U. (2020). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yurak-qon tomir tizimini baholashda ultratovush usullari." *O'zbekiston pediatriya jurnali*.

18. Murodov, A. (2022). "Neonatologiyada gemodinamikani baholash usullari." O'zbekiston tibbiyot jurnali.
19. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi. (2021). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda intensiv terapiya." Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi.
20. Rahmonov, U. (2020). "Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yurak-qon tomir tizimini baholashda ultratovush usullari." O'zbekiston pediatriya jurnali.
21. Barker, P. M., & Ternberg, J. L. (2021). "Neonatal Hemodynamics: Assessment and Management." Journal of Neonatal Medicine.
22. Fitzgerald, M., & McCarthy, A. (2020). "Cardiovascular Assessment in Newborns: An Evidence-Based Approach." Pediatric Cardiology.
23. Kumar, P., & Gupta, R. (2019). "Innovations in Neonatal Hemodynamic Monitoring." Neonatology Today.
24. Lindley, K., & Gunter, J. (2022). "Ultrasound in Neonatal Hemodynamic Assessment: Techniques and Applications." Journal of Clinical Ultrasound.
25. Sullivan, D., & Lacy, J. (2018). "Understanding Hemodynamics in Neonates: A Clinical Perspective." Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition