FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1998. március 20-21.

Hordozható inkubátor tervezése

Csépes Orsolya

Abstract:

In my performance I would like to present the complex requirement system which is formed during the advance the development of the portable incubators. The knowledge of the requirement system is essential for the design. I describe the working principle of the own designed portable incubator, the innovation amount compared with former constructions and the structure of its construction.

Az újszülöttek halálozási arányának fontosságát csak a tizenkilencedik század végén, a huszadik század elején ismerték fel. Felmerült az igény egy olyan összetett szerkezet létrehozására, mely mesterségesen képes pótolni az újszülött, nem ritkán koraszülött számára az anyaméhet. Ez a szerkezet lett az inkubátor. Több tudós fejlesztett ki egy-egy a maga korában forradalmian új inkubátort. A fejlődés során a kezdeti követelményszint folyamatosan emelkedett. Így mára az inkubátorokkal szemben támasztott követelmények nagyon magasak lettek, hiszen életmentő készülékekről van szó, ahol az egyes paraméterek nem függetlenek egymástól, ez a tervezést tovább nehezíti.

Az inkubátorokkal szemben támasztott követelmények rövid összefoglalása:

Az alapvető életfunkciók biztosítása:

- Nagy pontossággal lehessen a búratéren belül biztosítani a csecsemő fekvőlapjához közeli légtér hőmérsékletét úgy, hogy a búratéren belüli cirkuláció huzatérzetet ne keltsen, folyamatos legyen a friss levegő beszívás, valamint oxigén adagolása esetén se növekedjen az oxigén szint 40 % fölé.
- A búratérben biztosítani kell a megfelelő páratartalmat, az oxigén koncentráció pontos szabályozhatóságát, a szerkezet gyors és teljes sterilizálhatóságát.
- A csecsemő minden oldalról hozzáférhető legyen, az inkubátor rendelkezzen olyan kezelő nyílásokkal, melyeken keresztül a nem életmenő beavatkozások elvégezhetőek, úgy, hogy a búratér paraméterei csak minimális mértékben változzanak.

- A búratérben belül a zajszint és az újszülöttet érő zajterhelés minimális legyen.
- Az inkubátor bármilyen rendellenes esemény bekövetkezése esetén hang és fény jelzéssel jelezzen a felhasználó számára.
- A berendezés könnyen mozgatható, egyszerűen kezelhető legyen. Végül, de kiemelten kell kezelni, a csecsemő és a kezelő személy életbiztonságát, és a munkahely vagyonbiztonságát.

A tervezett inkubátor működési elve:

1. ábra Az inkubátor működési vázlata

- 1 Búratér
- 2 Kezelő nyílások
- 3 Vákuum matrac
- 4 Fűtő spirál
- 5 Oxigén csatlakozó
- 6 Levegő szűrő
- 7 Ventilátor tartó
- 8 Porlasztó
- 9 Levegő csatorna
- 10 Oxigén vezeték
- 11 Fűtő spirál
- 12 Csecsemő bölcsője
- 13 Bölcső mozgató vezeték
- 14 Elektromos vezeték
- 15 Világító test

- 16 Hőmérő
- 17 Hő és páratartalom mérő
- 18 Ventilátor
- 19 Motor
- 20 Baktérium szűrő
- 21 Akkumulátor
- 22 Hőmérő

A szállítandó csecsemőt a vákuum matraccra helyezik, melyből a levegőt kiszívva felveszi a csecsemő alakját, így a szállítás során a biztonságos rögzítést valósít meg. A vákuum matrac a csecsemővel együtt bölcsőn fekszik, amely mozgató vezetéken hossz irányban képes elmozdulni, így a bölcső kihúzhatóvá válik a búratérből.

A búratér levegőjének felfűtését fűtőszálak teszik lehetővé. Az állandó temperáló fűtést a hosszanti fűtőszál oldja meg míg a ventilátor előtt elhelyezkedő fűtőszál biztosítja a beszívott levegő megfelelő hőmérsékletét. A levegőt a baktérium szűrőn keresztül a ventilátor szívja be, mely motorral egybe van építve. A ventilátor és a motor helyzetét keret biztosítja. A beszívott levegő páráztatását porlasztó végzi. A páráztatott levegő a fűtőszálon melegszik fel, ezáltal a vízcseppek még jobban eloszlanak a meleg levegőben. A meleg párázott levegőhöz ezt követően keveredik hozzá az oxigén. Az inkubátor oxigén ellátását meg lehet oldani hálózatról (kórházi oxigén hálózat) és palackról (saját illetve mentő oxigén palackja). Az inkubátor üzembe helyezése és használata során minden esetben biztosítani kell a folyamatos oxigén ellátást. A meleg, párázott, oxigén-dús levegőt légcsatorna tereli a megfelelő irányba, miközben a levegő szűrőn halad át.

A felmelegített és befűjt meleg levegő túlnyomást hoz létre a búratérben. A túlnyomás teszi lehetővé, hogy a kezelő nyílások tömítetlenségeiből adódó, valamint a speciálisan kialakított réseken keresztül az

inkubátor belsejébe ne kerülhessenek be a beáramló levegővel baktériumok és mikroorganizmusok, illetve a levegő ne áramolhasson be. A búratér megfelelő széndioxid szintjét szintén ez a túlnyomás biztosítja. Mivel szoba hőmérsékleten illetve ehhez közeli állapotban a széndioxid sűrűsége nagyobb mint a levegőé, így a széndioxid a búratér alsóbb rétegeiben helyezkedik el. A létrehozott túlnyomás következtében a búrán kialakított nyílásokon keresztül a széndioxid képes eltávozni.

A levegő beszívás nem állandó, hanem szakaszos üzemű, ez kisebb energia felvételt jelent, ezáltal biztosítható, a hosszabb működés. A szakaszos levegő keringetés másik előnye a korábbi megoldásokkal szemben, hogy a csecsemőt kevesebb zajterhelés éri. Az állandó zajterhelés következtében a csecsemő hallás károsodott lehet, ami nem teljes, csak frekvencia süketséget jelent. Vagyis a süketség csak bizonyos frekvenciákra vonatkozik. A korábbi megoldásoknál a ventilátor állandóan működött így állandó volt zaj terhelés és az akkumulátor terhelése nagyobb, élettartalma kisebb volt. Szállítás során felmerülhetnek olyan esetek, amikor csökkent látási viszonyok mellett kell az újszülöttek folyamatos ellátását biztosítani. Biztosítani kell a búratér megfelelő fénnnyel (természetes fényhez a lehető legközelebb álló)történő megvilágítását. A búratér megvilágítását világító test teszi lehetővé, amelyet a beépített akkumulátorral a vezeték köt össze. Az inkubátor megfelelő áram ellátása szállítását közben a beépített akkumulátor biztosítja.

A tervezett inkubátor kialakítása

2.ábra Az inkubátor

1 Lélegeztető készülék
2 Lenyitható ajtó
3 Fekvő felület
4 Búra

5 Kezelő nyílás
6 Felnyitható ajtó
7 Fűtő felület
8 Légsatorna

9 Levegő beszívó nyílás
10 Vezérlő pult
11 O2 palack
12 Hordozó keret

A tervezett inkubátor moduláris rendszerű, ami elősegíti a gyors sterilizálhatóságot, szervizelhetőséget, valamint a tetszés szerinti tovább fejleszthetőséget. A moduláris felépítés miatt az összes vezérlési funkció a vezérlő egységbe van integrálva, amely elősegíti a búrateri mikroklíma paramétereinek kívánt szinten tartását, gyors pontos és biztonságos működését.

A tervezett inkubátor jelentősége abban rejlik, hogy Magyarországon legutoljára a 1960-as évek végén terveztek inkubátort, és azok a berendezések, már nem felelnek meg a kor követelményeinek. A kórházak és csecsemő szállítással foglalkozó szervezetek csak importból tudják beszerezni a korszerű követelményeknek megfelelő készülékeket. A külföldről behozott berendezések árfekvése azonban olyan magas, hogy a felhasználók anyagi forrásai nem teszik lehetővé a kívánt mennyiségű eszközök beszerzését.

Az általam tervezett inkubátor minden bizonnyal további fejlesztést igényel még. Munkámmal korábbi káros hatások kiszűrését, a készülék használatának praktikumának emelését, a technikai fejlődés által kívánt lehetőségek kihasználását, valamint a biztonságos működtetési igények kielégítését céloztam meg.

Név: Csépes Orsolya Okleveles gépészmérnök
Munkahely / cím: Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztika Tanszék
Miskolc- Egyetemváros 3515, Egyetem út 15.
Telefon: /36/-46-365-111/
Fax : /36/-46-367-828