
TERHESSÉG ÉS GÉPI SZÍVMŰTÉT

Aranyosi János dr. ifj. (1), Aranyosi János dr. id.(2), Péterffy Árpád dr.(3)

1. DE OEC Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, Debrecen
2. Hajdú-Bihar megyei Kenézy Gyula Kórház, Debrecen
3. DE OEC Szívsebészeti Klinika

Levelezési cím:

Aranyosi János dr. ifj.

Debreceni Egyetem Orvos-és Egészségtudományi Centrum

Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika,

H-4012 Debrecen, Pf. 37.

Tel: (52) 417144

Fax: (52) 414577

Email: aranyosij@yahoo.com

TERHESSÉG ÉS GÉPI SZÍVMŰTÉT

A szívbetegség és a terhesség együttes előfordulása az elmúlt évtizedekben csökkent. A szívhiba a legtöbb esetben a fogamzás előtt ismert, a terhesség során súlyosbodó következményei azonban ritkán tudatosulnak. A kardiorespiratórikus rendszer fokozódó terhelése a terhesség során szívelégtelenséghez vezethet. A gyógyszeres kezelés hatástalansága szívűtétet tesz szükségessé a várandós anya életének megmentése érdekében. A terhesség nem ideális a szívsebészeti beavatkozások végzéséhez, mert az anya és a magzat alapvető érdekei eltérőek.

Az irodalmi adatok alapján áttekintjük a terhesség során végzett szívűtét gyakorlati vonatkozásait, amelyek elősegíthetik a magas anyai és magzati mortalitás csökkentését. A műtét sikerét a fennálló szívbetegség súlyossága, a műtési technika és az extrakorporális keringés körülményei határozzák meg. A legkedvezőbb eredményt a terhesség előtti kardiológiai-szülészeti tanácsadás biztosíthatná, amely lehetővé tenné a szívbetegség és terhesség együttes előfordulásának megelőzését. Ha a műtét elkerülhetetlen, multidiszciplináris együttműködéssel, műtét alatti szülészeti észleléssel a magzati és az újszülöttkori szövődmények aránya is csökkenthető.

**KULCSSZAVAK: TERHESSÉG, SZÍVBETEGSÉG, SZÍVMŰTÉT,
EXTRAKORPORÁLIS KERINGÉS, MEGELŐZÉS**

PREGNANCY AND HEART SURGERY WITH EXTRACORPOREAL CIRCULATION

Heart disease during pregnancy necessitating cardiac surgery is potentially increasing maternal and fetal morbidity and mortality. Most patients know about their heart disease long before conception however the relation between the deteriorating cardiac function and the perinatal complications is not emphasized. Best possible results can be achieved by providing preconceptional counseling for the cardiopathic patients. Consequently, heart surgery can be performed before pregnancy thereby the maternal risk is lower and the fetal loss or induced abortion can be avoided.

The pregnant state is not optimal for cardiac surgery as the principle interest of the mother and the fetus is different. Cardiac surgery should be reserved only for saving the patient's life when medical therapy proves insufficient or when the expectative management leads to acute heart failure. The multidisciplinary approach, correct risk assessment, diagnosis, operative indication, timing along with appropriate anaesthesia, extracorporeal circulation and alert monitoring of the uterine activity and fetal heart rate patterns make the intervention technically safe. Fetal monitoring is inevitable for prompt correction of operative conditions in case of impending hypoxemia. The perioperative fetal risk can be reduced by applying normothermia, high mean arterial pressure and cardiac index during the intentionally shortest intervention.

Cardiac operation during pregnancy has become a relatively safe procedure for the mother. Best possible results can be achieved by providing preconceptional counseling for the cardiopathic patients. The education and exploration of the preexisting risk factors is the most effective way of avoiding heart surgery in pregnancy in order to achieve favorable maternal and especially neonatal outcome.

Key words: pregnancy, heart disease, cardiac surgery, cardiopulmonary bypass, preventive management

A prevenció szemlélet és az újabb műtétechnikai módszerek térnyerése következtében a terhességben végzett szívűtétek gyakorisága mindinkább csökken (2, 3, 4). Ennek ellenére az anyai és a magzati mortalitás tetemes hányada napjainkban is innen adódik.

A beavatkozás sikerének egyik feltétele a kvalifikált szakemberek magas szintű együttműködése. A cél a műtéti időpont, típus optimalizálása a terhes anya és a magzat szempontjainak egyeztetésével. Magunk a közlemény szerzői részesei lehettünk néhány ilyen beavatkozásnak. A személyes élmények és az irodalom áttekintése készítetett bennünket az ide vonatkozó legfontosabb adatok összefoglalására.

Az élettani terhesség fokozott megterhelést ró a keringési és légzési rendszerre. A szívteljesítmény, a szívfrekvencia, a vértérfogat és az oxigén felhasználás a 12. és a 36. terhességi hét között fokozatosan nő és a normál értéket 50 százalékkal haladja meg (9, 17). A szívbeteg terhesek panaszai a terhesség előrehaladtával fokozódnak (3, 9). A csökkent szívteljesítmény dekompenzációhoz vezethet, amely az anya és a magzat életét egyaránt veszélyezteti. Amikor a terhes nő életének megmentése érdekében a szívűtét elkerülhetetlen, a beavatkozás és az extrakorporális keringés (EK) a magzat szervezetét is megterheli (3, 7, 23, 29, 32).

A gazdaságilag fejlett országokban a szívbetegség és a terhesség együttes előfordulásának gyakorisága 3.6 -ról 1-2 százalékra csökkent az elmúlt évtizedekben (23, 24). A sebészet fejlődése lehetővé tette a leánygyermek legtöbb veleszületett szívhibájának korrekcióját a termékeny kor elérése előtt (7, 29). A reumás láz egyre ritkább, mégis a szívbetegségek 60-75 százalékáért tehető felelőssé (7). A szívbetegség és terhesség ritka társulása az anyai és magzati szövődeményeket számottevően rontja (3).

A szakirodalom 1984 és 1996 között 59 gravida EK-el végzett szívűtétének eredményeit közölte (32). A sebészeti és a szülészeti eredmények folyamatos javulása ellenére az anyai mortalitás továbbra is 2.9 és 6 % közötti, a magzati veszteség pedig 20-30 százalékos (24, 32). Pomini beszámolója alapján az embrionális-magzati veszteség a hipotermiával végzett EK esetén 24 % volt, míg a normotermiás műtéti körülmények esetén kevesebb, mint 0.5 %,

miközben az anyai mortalitás hasonló (24). A szívbeteg terhesek 1-23 százaléka kényszerül sürgős műtéti beavatkozásra (29, 32). Az ismertetett esetek mindössze 49 százalékánál történt magzati monitorozás az EK során, és csak 25 százalékuknál alkalmaztak normotermiát (32). A gyakori szövődmények további preventív eljárásokat tesznek szükségessé. A szívbeteg nők prekoncepcionális kardiológiai és szülészeti gondozása a szívűtét és a terhesség megfelelő időzítésével a beavatkozás kockázatainak és szövődményeinek látványos csökkenését eredményezheti.

MEGBESZÉLÉS

Világszerte gyarapszik azon szívbeteg nők aránya, akik speciális központokban tájékozódnak a tervezett terhességük anyai és magzati következményeiről, az előzetes szívsebészeti beavatkozás szükségességéről. Az anyai szívteljesítmény romlásának és a magzati szövődmények feltérképezése feltétlenül javasolt a terhességgel és a műtéttel összefüggő veszélyek elhárítása érdekében (2, 29, 32). A kardiológiai kórisme pontosítása a terhesség alatti szívbetegség sikeres ellátásának záloga. A beszűkült szívteljesítmény alapján az anyai és magzati szövődmények jellege és valószínűsége is megjósolható (25). Egy összefoglaló ismertette a szívbetegségben szenvedő nők terhessége során várható szövődményeinek veszélyeztető tényezőit: szívbetegségben szenvedő 221 terhes adatai elemzésével igazolódott, hogy az alacsony funkcionális státusz, a cianózis, az aritmia, a bal kamra kiáramlási akadálya, az előzményi szívbetegségek és a hirtelen szükségessé váló szívműtét bármelyike fokozza az anyai és a magzati szövődmények valószínűségét (29). Anyai szövődményt jelent a terhesség során gyógyszeres kezelést szükségessé tevő romló funkcionális állapot és aritmia, iszkémiás epizód vagy szívhalál. Magzati, neonatológiai komplikációnak tekintendő a 37. hét előtt lezajló szülés, a magzati retardáció, az újszülöttkori repirációs disztressz vagy intrakraniális vérzés, továbbá a méhen belüli vagy újszülöttkori elhalás.

MORBIDITÁS- MORTALITÁS

A gépi szívűtétek 24 százalékos anyai és 9 százalékos magzati morbiditással járnak (32). A sürgősségi beavatkozás további veszélyt jelent az anya és a magzat egészségére és életére (7, 24, 32). A szívűtéttel járó mortalitás viszonylag alacsony, amely a terhességben sem emelkedik (12). A terhesség tehát statisztikai értelemben nem emeli számottevően a szívűtethez társuló anyai mortalitás kockázatát (5, 32), ugyanakkor szülészeti szempontból a szívűtét kifejezetten fokozza az anyai halál veszélyét. A szívűtéttel járó 3 % anyai halálozás 150-1000-szer nagyobb, mint a világszerte átlagos 0.003 és 0.02 % közötti mortalitás (4). A terhesség során szükségessé váló szívűtét mortalitásának veszélye hozzáadódik a perinatális

anyai halálozás gyakoriságához, amely a szülészeti eredmények nagyságrendekkel történő romlását okozza, a magzati mortalitás közel 30 százalékos kockázatával együtt.

A terhes nő szívműtete a magzata számára nagyobb veszélyt jelent, mint bármilyen más sebészeti beavatkozás (8). A magzati mortalitás a gépi szívműtét esetén 9.5 és 29 százalék közötti (23, 24, 32). A magzati elhalás magas kockázata azonban pontosan nem számítható ki, de a szövődmények összefüggésben vannak az anya műtét előtti kardiális dekompenzációjának súlyosságával és a beavatkozás időtartamával (23). Nagy beteganyagban a terhességi kor és a szívműtét során alkalmazott hipotermia nem befolyásolja szignifikánsan a magzati mortalitást (32).

Műtéti javallat

A műtéti korrekció a szívteljesítmény azonnali javulását eredményezi. Amennyiben a szívműtét terhesség során elkerülhetetlenné válik, kettős veszélyt rejt. Az extrakorporális keringés során az anya és a magzat alapvető élettani érdekei ellentétesek. Az anya számára a műtét kisebb megterheléssel járna a korai terhességben, a hipotermia pedig a szervek szövetek védelmét fokozza (23, 24). A magzat számára a műtét a terhesség végén tekinthető kevésbé veszélyesnek, hipotermia alkalmazása nélkül. Általában tehát nem előnyös a szívműtétet a terhesség idejére tervezni. A szívműtét javallata multidiszciplináris konzílium (kardiológus, szívsebész, aneszteziológus, szülész, neonatológus) döntésén alapul, ha a beteg állapota a konzervatív és gyógyszeres kezelés ellenére súlyosan romlik, amely alapján a terhesség továbbviselése a szívelégtelenség várható veszélye miatt nem engedhető meg.

A MŰTÉT IDŐZÍTÉSE

Több olyan szívműtétről számoltak be, amelyeket a terhesség első, második és harmadik trimeszterében végeztek és embrionális illetve magzati ártalom nem alakult ki, a műtét megfelelő időpontjának megválasztása mégis alapvető fontosságú (3, 7, 29). A szívsebészeti beavatkozás ideális időpontja a terhesség idején kívül esik. Amennyiben a szívműtét a terhesség előtt történne, mind az anyai, mind a magzati morbiditás és mortalitás csökkenne, ezért a

prekoncepcionális tanácsadás jelentősége felértékelődik. A kardiológiai és szülészeti gondozás lehetőséget nyújtana a terhesség elhalasztására vagy a műtét korábbi elvégzésére, abból a célból, hogy a legkedvezőtlenebb eredménnyel járó együttes előfordulásuk elkerülhető legyen.

Ha az anya kardiális állapota hirtelen romlik és mielőbbi beavatkozást igényel, a műtétet célszerű az organogenezis befejeződése után végezni. Amikor a második trimeszterben EK segítségével kerül sor szívűtétre, az éretlen és koraszülés következményeivel kell számolni. Ha a szívűtét nem halasztható, elvégzésének „optimális” időpontja a harmadik trimeszterre esik, amikor a koraszülés neonatális szövődményei hatékonyabban megelőzhetők vagy csökkenthetők (5, 12, 17). A harmadik trimeszterben végzett szívűtétet megelőzően a magzati tüdő érettségének meghatározása és a szteroid profilaxis alkalmazása lehetővé teszi az újszülött elsődleges ellátása személyi és tárgyi feltételeinek optimális megtervezését. Az anyai kockázat a szülés során, vagy a közvetlenül utána végzett szívűtét esetén a legmagasabb, a keringés hirtelen megterhelése miatt, amelyet az uteroplacentáris vérvolúmen valamint az extravazális folyadék beáramlása okoz (17, 32).

GYAKORLATI TUDNIVALÓK

A sebészeti technika nagyléptékű fejlődése ellenére nem tisztázott, hogyan változtatja meg az EK az uteroplacentáris egység működését és milyen védekező reakcióra kényszeríti a magzatot. A terhesség során a szívűtétet körültekintő előkészület után célszerű elkezdni, amely az anya és a magzat együttes biztonságát, így a terhesség kiviselésének sikerét szavatolhatják. A nyitott szívűtét és az EK gyökeresen megváltoztatja az uteroplacentáris egység és a magzat homeosztázisát. A hipotenzió, a hemodilúció, a folyamatos sebességű artériás vér perfúzió, a véralvadás felfüggesztése, a gyógyszerhatások és kölcsönhatások, a kaliumkloriddal létrehozott kardioplégia, a hiperoxigenizáció, valamint a vörösvérsejtek mechanikus sérülése, a vér humorális faktorai egyensúlyának elbillenése (vazoaktív anyagok

felszabadulása a fehérvérsejtekből, komplement aktiválódás) mindegyike káros hatást gyakorolhat a méhizom, a lepény és a magzati szervek működésére.

A szívműtét és az EK sikeréhez tehát számos feltételnek egyszerre kell teljesülnie (5). A legtöbb szívsebészeti műtétet median sternotomiás behatolásból végzik, a beteg háton fekvő helyzetében. Ebben a testhelyzetben a terhes méh vena cava inferior szindróma kialakulását okozhatja (12, 17). A műtét során az aorta és a vena cava összenyomódása miatt komolyan csökkenti a méh vérellátását, amely magzati hipoxiához vezethet, mivel a lepény nem rendelkezik a keringés szabályozásának képességével (7). A szívműtét során a terhes törzsének enyhe balra döntésével, a jobb csípő kiemelésével megelőzhető a hasi nagyerek uterus általi összenyomása.

Extrakorporális keringés

Az EK a szívhiba korrekciója idején a szív és a tüdő működését helyettesíti. Az EK során az uteroplacentáris egység funkciója számos tényező miatt beszűkülhet, következésképpen a magzat állapotának romlását eredményezi (hipoxia, acidózis), amely a magas magzati mortalitás magyarázatául szolgál (5, 23, 24, 29).

Az EK keringés kezdetén a hemodinamikai viszonyok gyökeresen és hirtelen megváltoznak amint a vér az extrakorporális rendszerbe áramlik és az anyai szervezetben szisztémás értágulat jön létre (5, 12). A mesterséges keringés elindítása során a vérnyomás hirtelen csökken. Ilyenkor a legtöbb szerző a magzati szívfrekvencia lassulásáról tesz említést, mint a csökkent uterinális perfúzió azonnali következményéről (12, 23). A magzati szív működés szívűtét során történő folyamatos monitorozása elengedhetetlen, mert a hipoxiára utaló eltérések alapján az EK perfúziós viszonyai rögtön módosíthatók az uterus kielégítő vérellátása érdekében. A vérnyomás gyors csökkenése és a méh vazokonstriktója az extrakorporális térből történő volumenpótlással és nagyobb perfúziós sebesség alkalmazásával megelőzhető (10, 24).

Az EK-nek mindvégig megfelelő vérellátást kell biztosítani az anyai szövetek és a méh számára is. A perfúzió minőségi és mennyiségi viszonyai nem számíthatók ki optimálisan. Werch szoros összefüggést talált a perfúzió során alkalmazott szívindex (ml/perc/nm) és a magzati szívfrekvencia között (33). A magzati oxigénellátás megőrzéséhez az EK során magas szívindexre (legalább 3000 ml/perc/nm) és artériás középnyomásra (legalább 70-80 Hgmm) kell törekedni, amelyekhez élettani magzati szív működés és kedvező neonatológiai eredmények társulnak (18, 19, 33). Klinikai megfigyelések alapján a lüktető jellegű mesterséges vérkeringés kedvezőbb lepényi vérellátást biztosíthat (11, 31). A pulzáló perfúzió során alacsonyabb katekolamin szérumszintet és kisebb perifériás érellenállást igazoltak, amelyek a magzati és az anyai morbiditás csökkenésével jártak (16, 20, 21). Az EK által fenntartott lüktető véráramlás klinikai előnyei azonban egyelőre nem kristályosodtak ki.

Az EK elindítása méhizom összehúzódást ingerel, feltehetően a progeszteron hemodilúció során csökkenő koncentrációja és biológia védőhatása miatt, vagy a kezdeti hipotermia illetve a prosztaglandin kiáramlás következtében (5). Mooij és munkatársai a progeszteron hiány pótlását és a kiegészítő béta-mimetikus kezelést sikeresnek ítélték a műtét alatti és utáni méhkontractiók megelőzésére (21). Az EK alatt tapasztalható uterinális vazokonstriktió a szimpatikus tónus fokozódásával is magyarázható, amely az artériás keringés centralizációja miatt a zsigerek és a perifériás szervek vérellátásának jelentős beszűküléséhez vezet (19). A műtét során gyakran jelentkező méhösszehúzódások a lepényi vérellátást csökkentik, a magzati oxigenizációt rontják, és az EK kezdetén szinte kivétel nélkül regisztrálható magzati bradikardiás szív működést eredményezik (18). A méhkontractiók az EK végén, a visszamelegítés fázisában gyakoribbak, ezért műtét kezdetén profilaktikus céllal tokolitikus szerek (pl. halothane, beta2-mimetikumok, prosztaglandin szintézis gátlók, magnézium szulfát vagy etilalkohol) alkalmazhatók, amelyek anyai és magzati hatásait pontosan csak a további vizsgálatok tisztázhatják (33). A tokolitikumok alkalmazása feltétlenül előnyös, mert megszüntetik a kisebb intenzitású méhtevékenységet, ezáltal javul a méh és a lepény vérátáramlása és csökken az EK-hez társuló koraszülés 25 százalékos kockázata (32).

Az EK és a szívműtét végén a magzati veszély nem hárul el azonnal, mert 30-60 perccel a reperfúziót követően respirációs acidózis alakulhat ki a felszabaduló prosztaglandin E2 és a tromboxán vazoaktív hatása következtében (27, 28). Kettő-nyolc órával a műtét után késői metabolikus acidózis fejlődhet ki az EK miatti tartós stressz állapot és katekolamin felszabaduláshoz társuló generalizált magzati vazokonstrikciót követően (14). Igazolódott, hogy indometacin és kortikoszteroid adagolásával az EK utáni stressz reakció és uteroplacentásis érszűkület számottevően enyhíthető vagy elkerülhető (27, 28). A korai respiratórikus és a későbbi metabolikus acidózis egyaránt fokozza a magzat elhalásának veszélyét, mert a műtét tartós megterhelése az éretlen magzati szív gyors dekompenzációjához vezet (14).

Az EK során az uteroplacentáris egység és a magzati szervezet is jelentős megterhelést szenved el a csökkent véráramlási volumen, a folyamatos sebességű perfúzió, a sav-bázis egyensúly elbillenése, a jelentős hőmérséklet ingadozás és tartós hipotermia, továbbá a sokféle gyógyszer hatásának összegződése miatt. Mindezek a műtét és az EK keringés időtartamának lehetőség szerinti rövidítését teszik szükségessé. A magzati veszélyállapot valószínűsége alapos műtéti előkészületet kíván. A szívműtét során a szülész és a neonatológus részvétele, az elsődleges intenzív koraszülött ellátás és szállítás eszközeinek biztosítása az esetleg szükségessé váló sürgős császármetszés neonatológiai sikerének biztosítója.

HIPOTERMIA

A test 36 Celsius fok alá történő hűtése, a hipotermia az EK és szívműtét során a szívizom, az agy és a perifériás szöveti oxigén felhasználás csökkentését szolgálja (5). A hűtés és a melegítés szakasza a méhizomzat fokozott érzékenységét és a kontrakciók kialakulását serkenti, ily módon az uteroplacentáris vérkeringést is gátolja. Az in vivo körülmények között lehűtött lepény működése elégtelenné válhat (1, 26). A lepényi gázcserét és a magzati hemoglobin molekula oxigén disszociációját a hipotermia jelentősen rontja (34). A hőmérséklet változása, a hűtés és a melegítés közvetlenül is zavart okozhat a magzati szív ingerületvezető rendszerében (15). Az EK során az anyai szív megállítását (kardioplégia) létrehozó

hiperkalémia a magzati szívizom működését tovább terheli (24). A magzati mortalitás 35 Celsius fok alatti hipotermia kapcsán elérheti a 24 százalékot, míg a normotermiás műtétek után nem számoltak be embrionális vagy magzati veszteségről (13, 24). Enyhe, 35 Celsius foknál nem alacsonyabb hipotermia során a magzati kardiovaszkuláris rendszer működése és autoregulációja valószínűleg kielégítő marad, a hipotermia azonban a legtöbb klinikai beszámoló szerint kerülendő (3, 5, 13, 23, 24).

KARDIOTOKOGRÁFIA (CTG)

A szívműtét és az EK során a magzati szívműködés és a méhtevékenység együttes és folyamatos regisztrálása elengedhetetlen a magzat állapotának pontos megítélése érdekében. A kardiogramm vagy tokogramm (CTG) kóros jelei lehetővé teszik az EK kedvezőtlen hatásának korai felismerését, amely alapján a korrekció azonnal elvégezhető. A magzat műtét alatti oxigenizációját tükröző jelek és az EK paramétereinek közötti összefüggésről bővülő klinikai ismereteink vannak (7). A szívműtét alatti folyamatos CTG ellenőrzésről ugyanakkor a betegek mindössze 49 százalékánál számoltak be (32). A méhizom fokozott ingerlékenysége, emelkedett izomtónusa vagy a rendszeressé váló kontrakciók bármikor jelentkezhetnek a műtét során (23). Következésképpen a szívműtét során a magzati szívműködés és a méhtevékenység monitorozása mindvégig szükséges, mert a magzat állapotáról non-invazív úton életfontos információkat biztosít.

Ha a regisztrátumon méhtevékenység látható, az EK paramétereinek megváltoztatásával és nagyobb dózisu tokolitikum segítségével a kontrakciók leállíthatók (22). A szívműködés kórossá válása 120/perc frekvencia alá süllyedő lassulások, bradikardia vagy a beszűkült oszcilláció a magzat hipoxia miatti veszélyállapotát és védekező reakcióját tükrözi. A későbbi kompenzációs tahikardia a magzati disztressz közvetett bizonyítéka (6).

ANESZTÉZIA

A terhes beteg altatása fokozott kockázattal jár. A szívműtét során az optimális anyai és magzati állapot fenntartása különleges módszert és körütekintést igényel. A műtét során az anyai hipoxia, hiperkapnia, acidózis elkerülése a magzat védelmének egyik fontos biztosítéka. A terhesség alatti szívműtét és EK gyógyszerterapeutikai vonatkozásainak helyes alkalmazása teremtheti meg a beavatkozás maximális biztonságát és sikerét (30).

ÖSSZEGZÉS

A műtéti korrekciót igénylő szívbetegségek az anya és a magzat egészségét és életét veszélyeztető komoly kockázattal járnak. A szívbetegség a legtöbb esetben régóta ismert. Továbbra is túlzottan nagy azon terhesek aránya, akik nem rendelkeznek megfelelő ismeretekkel a fennálló szívbetegség súlyossága és a terhesség során kialakuló szövődmények közötti összefüggésről. A termékeny korú, családtervezés előtt álló szívbeteg nők rendszeres kardiológiai és nőgyógyászati gondozása, a terhesség vállalása előtti veszélyek részletes feltérképezését tenné lehetővé. Ily módon a szükségessé váló szívműtét a terhesség előtt elvégezhető, amely alapvetően csökkenti az anyai kockázatot, egyben a nem kívánt terhességmegszakítás vagy a magzati veszteség is elkerülhető. A gépi szívműtét kizárólag olyan terheseknél indokolt, akiknél a gyógyszeres és konzervatív kezelés elégtelen, továbbá a műtét halasztása a szívteljesítmény hirtelen romlásához vagy szívelégtelenséghez, halálhoz vezetne. Ha a szívműtét a terhesség során elkerülhetetlen, multidiszciplináris együttműködést tesz szükségessé. A pontos diagnózis, a javallat körültekintő megfogalmazása, az ideális időzítés, valamint az anesztézia, az EK és a műtét részleteinek megtervezése és sikeres megvalósítása a folyamatos magzati és uterinális monitorozással együtt a beavatkozást technikai értelemben biztonságossá teszi. A CTG észlelés a magzat hipoxiás veszélyállapotának felismerése és a gyors korrekció érdekében elengedhetetlen. A beavatkozás magzati kockázatának enyhítését a rövid műtéti idő, a normotermia, valamint a magas szívindex és artériás középnyomás szolgálja. A terhesség alatti szívműtét az anya és a magzat számára is elegendően biztonságos módszerré fejlődött. A prekoncepcionális tanácsadás, a veszélyeztető tényezők feltárása, tudatosítása azonban az anyai és magzati morbiditás és mortalitás javításának leghatékonyabb módja lehet, mert a terhesség során szükségessé váló szívműtét elkerülését segíti.

IRODALOMJEGYZÉK

1. *Adzik, N.A., Harrison, M.R., Slate, R.K., Glick, P.L., Villa, R.I.*: Surface cooling and rewarming the fetus: a technique for experimental fetal cardiac operation. *Surg Forum* 1984; 35:313-6.
2. *Aranyosi J., Péterffy Á., Zatik, J., Kerényi, D.T., Lampé, L., Borsos, A.*: Terhesség és szívműtét extrakorporális keringéssel. *Orv Hetil* 2001; 142:1397-1402
3. *Becker, R.M.*: Intracardiac surgery in pregnant women. *Ann Thorac Surg* 1983; 36(4):453-8.
4. *Berg, C.J., Atrash, H.K., Koonin, L.M., Tucker, M.*: Pregnancy-related mortality in the United States, 1987-1990. *Obstet Gynecol* 1996; 88(2):161-7.
5. *Bernal, J.M., Miralles, P.J.*: Cardiac surgery with cardiopulmonary bypass during pregnancy. *Obstet Gynecol Surv.* 1986; 41(1):1-6.
6. *Burke, A.B., Hur, D., Bolan, J.C., Corso, P., Resano, F.G.*: Sinusoidal fetal heart rate pattern during cardiopulmonary bypass. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;163(1 Pt 1):17-8.
7. *Chambers, C.E., Clark, S.L.*: Cardiac surgery during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 1994; 37(2):316-23.
8. *Duncan, P.G., Pope, W.D., Cohen, M.M., Greer, N.*: Fetal risk of anesthesia and surgery during pregnancy. *Anesthesiology* 1986; 64(6):790-4.
9. *Elkayam, U., Gleicher, N.*: Hemodynamics and Cardiac Function During Normal Pregnancy and the Puerperium. In: *Elkayam U. Gleicher N. eds. Cardiac Problems in Pregnancy-Diagnosis and Management of Maternal and Fetal Disease.* New York, Alan R. Liss, Inc. 1988; 5-25.
10. *Estafanous, G.F., Buckley, S.*: Management of anesthesia for open heart surgery during pregnancy. *Cleve Clin Q* 1976; 43(3):121-4.
11. *Farmakides, G., Schulman, H., Mohtashemi, M. Fuss, R., Mantell, P.*: Uterine-umbilical velocimetry in open heart surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 1987; 156(5):1221-2.

12. *Gazzaniga, A.B.*: Cardiac Surgery During Pregnancy. In: Elkayam U. Gleicher N. eds. Cardiac Problems in Pregnancy-Diagnosis and Management of Maternal and Fetal Disease. New York, Alan R. Liss, Inc. 1988; 259-269.
13. *Hess, O.W., Davis, C.D.*: Electronic evaluation of the fetal and maternal rate during hypothermia in a pregnant woman. *Am J Obstet Gynecol* 1964; 89:801-7.
14. *Heymann, M.A., Rudolph, A.M.*: Effect of exteriorization of the sheep fetus on its cardiovascular function. *Circ Res* 1967; 21(5):741-5.
15. *Jadhon, M.E., Main, E.K.*: Fetal bradycardia associated with maternal hypothermia. *Obstet Gynecol* 1988; 72(3 Pt 2):496-7.
16. *Khandelwal, M., Rasanen, J., Ludormirski, A., Addonizio, P., Reece, EA*: Evaluation of fetal and uterine hemodynamics during maternal cardiopulmonary bypass. *Obstet Gynecol.* 1996; 88(4 Pt 2):667-71.
17. *Kleinmann, C.S.*: Cardiovascular disease. In: John T. Queenan ed. Management of High-Risk Pregnancy. Blackwell Science Inc. 1999; 204-230.
18. *Koh, K.S., Friesen, R.M., Livingstone, R.A, Peedle, L.J*: Fetal monitoring during maternal cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Can Med Assoc J.* 1975; 112(9):1102-4.
19. *Levy, D.L., Warriner, R.A.*: 3d, Burgess GE 3d. Fetal response to cardiopulmonary bypass. *Obstet Gynecol.* 1980; 56(1):112-5.
20. *Minami, K., Korner, M.M., Vyska, K., Kleesiek, K., Knobl, H., Korfer, R*: Effects of pulsatile perfusion on plasma catecholamine levels and hemodynamics during and after cardiac operations with cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99(1):82-91.
21. *Mooij, P.N., de Jong, P.A., Bavinck, J.H., Korsten, H.H., Bonnier, J.J., Berendes, J.N*: Aortic valve replacement in the second trimester of pregnancy: a case report. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1988; 29(4):347-52.

22. *Nagy, Z., Aranyosi, J., Komaromy, B., Péterffy, Á:* Open mitral commissurotomy in pregnancy. A case report. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 22(1):17-8.
23. *Parry, A.J., Westaby, S.:* Cardiopulmonary bypass during pregnancy. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61(6):1865-9.
24. *Pomini, F., Mercogliano, D., Cavalletti, C., Caruso, A., Pomini, P:* Cardiopulmonary bypass in pregnancy. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61(1):259-68.
25. *Presbitero, P., Somerville, J., Stone, S., Aruta, E., Spiegelhalter, D., Rabajoli, F:* Pregnancy in cyanotic congenital heart disease. Outcome of mother and fetus. *Circulation* 1994; 89(6):2673-6.
26. *Richter, R.C., Slate, R.K., Rudolph, A.M:* Fetal blood flow during hypothermic cardiopulmonary by-pass in utero. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26:86.
27. *Sabik, J.F., Assad, R.S., Hanley, F.L.:* Prostaglandin synthesis inhibition prevents placental dysfunction after fetal cardiac bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103(4):733-41; discussion 741-2.
28. *Sabik, J.F., Heinemann, M.K., Assad, R.S., Hanley, F.L.:* High-dose steroids prevent placental dysfunction after fetal cardiac bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107(1):116-24; discussion 124-5.
29. *Siu, S.C., Sermer, M., Harrison, D.A., Grigoriadis, E., Liu, G., Sorensen, S., Smallhor, J.F., Farine D., Amankwah K.S., Spears J.C., Colman J.M:* Risk and predictors for pregnancy-related complications in women with heart disease. *Circulation.* 1997; 96(9):2789-94.
30. *Strickland, R.A., Oliver, W.C. Jr, Chantigian, R.C., Ney, J.A., Danielson, G.K:* Anesthesia, cardiopulmonary bypass, and the pregnant patient. *Mayo Clin Proc* 1991; 66(4):411-29.
31. *Tripp, H.F., Stiegel, R.M., Coyle, J.P. :* The use of pulsatile perfusion during aortic valve replacement in pregnancy. *Ann Thorac Surg.* 1999; 67(4):1169-71.

32. *Weiss, B.M., von Segesser, L.K., Alon, E., Seifert, B., Turina, M.I:* Outcome of cardiovascular surgery and pregnancy: a systematic review of the period 1984-1996. *Am J Obstet Gynecol.* 1998; 179(6 Pt 1):1643-53.
33. *Werch, A., Lambert, H.M., Cooley, D., Reed, C.C:* Fetal monitoring and maternal open heart surgery. *South Med J.* 1977; 70(8):1024.
34. *Zitnik, R.S., Brandenburg, R.O., Sheldon, R., Wallace R.B:* Pregnancy and open-heart surgery. *Circulation.* 1969; 39(5 Suppl 1):I257-62.