



## Pokyny pro pacienty a pro oddělení

### 1. Odběr žilní krve

#### Kompetence

Odběr může provádět všeobecná sestra a porodní asistentka (s výjimkou novorozenců a dětí do 3 let) a lékař. Zdravotnický asistent, studenti LF, SZŠ a VZŠ jen pod odborným dohledem.

#### Pomůcky

- dokumentace pacienta (ordinační list nebo vyplněná žádanka),
- podnos, (odběrový vozík),
- odběrové jehly různého průsvitu,
- odběrové nádoby (uzavřený systém, stříkačky),
- adaptér,
- turniket (škrtidlo),
- rukavice (jednorázové, nesterilní),
- kožní dezinfekce,
- tampony nebo gázové čtverce,
- náplast,
- kontejner na ostré předměty,
- emitní miska.

#### Hygiena rukou

Nutné provádět hygienickou dezinfekci rukou vždy:

- před každým parenterálním výkonem,
- po zdravotnickém zákroku u pacienta,
- po manipulaci s biologickým materiálem.

#### Příprava pacienta

Odběr se provádí většinou v dopoledních hodinách, ale není podmínkou. Klient nemusí být lačný, doporučuje se lehká snídaně. Klient nemá před odběrem pít kávu, alkoholické nápoje ani kouřit. Ráno nemá vyšetřovaný ani trpět žízní.

#### 1.1. Povinnosti před výkonem

- vyplnit žádanku o vyšetření
- zkumavky označit samolepicím štítkem se jménem, příjmením, ID pacienta,
- připravit pomůcky na podnos (odběrový vozík),
- informovat pacienta o výkonu (podmínky odběru – např. lačnění, průběh odběru – poloha, opatření po odběru),
- ověřit případné alergie pacienta na dezinfekční přípravek a náplast.

#### 1.2. Vlastní provedení

- identifikace pacienta s ohledem na jeho stav,
- ověření dodržení potřebných opatření před odběrem,
- zajištění vhodné polohy pacienta (vleže, popř. vsedě),
- zajištění vhodné polohy paže,
- posouzení kvality žilního systému na horní končetině:
  - preferovat žíly v loketní jamce,
  - nevhodná k odběru jsou místa s hematomy, defekty na kůži, se zavedeným periferním žilním vstupem, arteriovenózním shuntem, paretické končetiny.

#### 1.2.1. Postup při použití vakuového uzavřeného odběrového systému

GEN FN Olomouc používá pro odběr krve uzavřený odběrový systém Vacuette® firmy Greiner®.

- sestavení soupravy k odběru,
- přiložení turniketu (zaškrcovadla); u viditelných žil turniket nepřikládat,



- výběr nejvhodnější žíly k odběru (málo zřetelné žíly lze zvýraznit masáží paže od zápěstí k lokti, krátkými poklepy ukazovákem na místo odběru nebo spuštěním paže podél okraje lůžka),
- dezinfekci místa vpichu (doporučený postup výrobce),
- použití jednorázových nesterilních rukavic,
- venepunkce, zatlačení zkumavky do adaptéru,
- odstranění turniketu, jakmile se objeví první krev ve zkumavce,
- naplnění zkumavky do doby, než se vyrovnají tlaky,
- jakmile krev přestane téci, vyjmutí zkumavky z adaptéru,
- zkumavku s protisrážlivým prostředkem ihned po odběru několikrát jemně převrátit (8 – 10 krát),
- pro odběr dalších vzorků postup opakovat,
- místo vpichu i s jehlou zakrýt tamponem (čtvercem), na tampon jemně zatlačit a pomalým tahem odstranit jehlu ze žíly, tak aby nedošlo k poranění pacientovy paže,
- během odběru kontrolovat celkový stav pacienta.

### 1.2.2. Postup při použití klasického odběru injekční stříkačkou

- založit vhodnou jehlu na stříkačku,
- přiložit turniket (zaškrcovadlo),
- nasadit si jednorázové nesterilní rukavice,
- vybrat nejvhodnější žílu k odběru (málo zřetelné žíly lze zvýraznit masáží paže od zápěstí k lokti, krátkými poklepy ukazovákem na místo odběru nebo spuštěním paže podél okraje lůžka),
- provést dezinfekci místa vpichu (dodržet doporučený postup výrobce),
- venepunkce,
- turniket odstranit, jakmile je nasáta první krev do stříkačky,
- krev odebírat jemným tahem,
- při odběru většího množství krve použít novou stříkačku, jehlu ponechat zavedenou, za dodržení pravidel BOZP (podložit konus jehly čtverečkem buničiny, zamezit pohybu jehly v žíle),
- místo vpichu i s jehlou zakrýt tamponem (čtvercem), na tampon jemně zatlačit a pomalým tahem odstranit jehlu ze žíly, tak aby nedošlo k poranění pacientovy paže,
- do zkumavky aplikovat krev jemným tlakem přes jehlu:
- v případě aplikace krve do vakuové zkumavky, jehlou propíchnout uzávěr a zkumavka se samovolně naplní (uzávěr vakuové zkumavky neodstraňuj),
- během odběru kontrolovat celkový stav pacienta.

### 1.3. Po výkonu

- překrýt místo vpichu gázou (tampon, čtverec), mírnou kompresí zastavit krvácení
- dle přání pacienta přelepit místo vpichu náplastí
- doporučit pacientovi ponechat místo vpichu překryté nejméně 15 min.
- kontrolovat stav pacienta
- bezprostředně po odběru bezpečně zlikvidovat použitý materiál
- jehlu s jednorázovou stříkačkou nebo kloboučkem vhodit do určeného kontejneru, ostatní použité pomůcky odstranit do odpadkového koše, označeného jako infekční materiál
- zajistit včasné odeslání vzorků krve a žádanek do laboratoře, zabránit jejich znehodnocení nesprávným transportem
- provedení odběru potvrdit jmenovkou a podpisem do žádanky
- provést záznam o případných komplikacích při odběru.

### 1.4. Komplikace

- nevolnost a mdloba,
- alergie na kožní dezinfekci,
- alergie na náplast,
- hematom v místě vpichu,
- rozbití zkumavky nebo odběrové nádoby,
- nevhodné žíly k odběru,
- opakované pokusy o odběr.



### 1.5. Zvláštní upozornění

- turniket smí být aplikován maximálně jednu minutu,
- po dezinfekci místa vpichu je další palpace nepřijatelná,
- cvičení se zataženou paží před odběrem není vhodné (vede ke změnám poměrů tělesných tekutin),
- zkumavky plnit po rysku (je vyznačena na štítku zkumavky),
- zkumavky s protisrážlivým prostředkem ihned po odběru promíchat,
- dodržovat pořadí odběru zkumavek (dle požadavků laboratoře),
- je-li lékařem ordinován odběr z periferního, popř. centrálního žilního katétru, nejprve odsát 20 ml krve, která bude posléze znehodnocena, a teprve potom provést vlastní odběr,
- použití jehly správného průsvitu (prevence hemolýzy),
- pokud pacient odmítl odběr, zaznamenat, proč se tak stalo a informovat lékaře.

### Poznámky

Pracovník provádějící odběr není povinen informovat nemocného o povaze požadovaných testů. Tuto informaci pacientovi poskytuje lékař. Podobně má osoba provádějící odběr informovat lékaře o námitkách nebo reakci pacienta na vyšetření. Lékař zodpovídá za předcházení případným kolizím nebo jejich řešení (způsobených například odběrem krve na akutní vyšetření při současně probíhající jiné léčebné nebo diagnostické akci).

Odběry krve se řádně plánují tak, aby nedocházelo ke zbytečné anemizaci pacientů (dětský věk, nemocní v těžkých stavech).

## 2. Odběr plodové vody (amniocentéza)

Amniocentéza je invazivní prenatalní výkon, který se provádí pod ultrazvukovou kontrolou obvykle po 16. týdnu gestace ke stanovení karyotypu nebo molekulárních a biochemických odchylek (viz tabulka 1). Nejčastější test, který se z odběru provádí, je stanovení karyotypu z kultivovaných fetálních a membránových buněk nebo QF PCR základních aneuploidií. Dále je metodou možné použít ke stanovení fetální infekce určitými viry. Molekulárně genetické metody umožňují stanovení určitých genetických diagnóz.

Výsledky jsou většinou k dispozici před 20. týdnem gestace. Stanovení fetálního karyotypu trvá asi 2-3 týdny. Nevýhodou amniocentézy je, že výsledky většinou nejsou k dispozici dříve, než v 17. - 20. týdnu gestace, spíše později. Pokud jsou identifikovány genetické odchylky a žena se rozhodne těhotenství ukončit, děje se tak indukcí potratu, dilatací a evakuací, což je emocionálně a psychicky náročnější výkon, než prvotrimestrální ukončení těhotenství dilatací a kyretáží.

### 2.1. Provedení výkonu.

Výkonu předchází ultrazvukové vyšetření lékařem PORGYN ke zhodnocení fetální srdeční činnosti, gestačního stáří, lokalizaci placenty, množství plodové vody, počtu a poloze plodů a uterinních faktorů jako děložní myomy, chorioamniální disociace nebo kontrakce. Má být provedeno i detailní vyšetření fetální anatomie.

Místo provedení vpichu je upřesněno ultrazvukovým vyšetřením. Je doporučeno vyhnout se odběru přes placentu. Publikované studie transplacentární amniocentézy neodhalily signifikantně zvýšené riziko potratu, byly publikovány studie dokumentující zvýšené riziko feto-maternální transfúze. Celý výkon je prováděn pod ultrazvukovou kontrolou, což umožňuje kontinuální observaci fetu, plodové vody a hrotu jehly.

Výkon je prováděn za sterilních podmínek – ve sterilních rukavicích za použití sterilních pomůcek a nástrojů. Místo vpichu je desinfikováno desinfekčním roztokem. Lokální anestetikum většinou není nutné. Výkon se nejčastěji provádí spinální jehlou tloušťky 20 gauge, jedním plynulým pohybem přes břišní a děložní stěnu. Propíchnutí amniálního vaku musí být ostré, aby se předešlo nadměrnému napínání vaku blan. K aspiraci plodové vody se po vynětí mandrénu jehly používá vakuový systém s odběrovými zkumavkami 2x cca 10 ml. Většinou se odebírá 20 ml (15-30 ml) plodové vody, v závislosti na indikaci výkonu a gestačním stáří. Aspirace plodové vody trvá krátkou dobu. Pacientka může vnímat mírné uterinní stahy a pocit tlaku. Plodová voda je vzhledu naředené moči. Někdy může být lehce zkalená čerstvou krví, následkem mateřského krvácení do amniální dutiny během výkonu. Pokud pacientka krvácela během gravidity, plodová voda může být nahnědlá nebo tmavě červená. Pokud je při amniocentéze zjištěna zbarvená plodová voda, riziko potratu je zvýšené.

Je doporučeno neprovádět více než 2 vpichy přes děložní stěnu při jednom výkonu. Pokud se předpokládá, že výkon bude obtížný, je vhodné výkon konzultovat se zkušenějším lékařem. Pokud se výkon nezdaří, je nutné vyčkat 24 hodin před dalším pokusem. Ženám, které jsou Rh negativní, je po výkonu aplikována Rh profylaxe. Pacientkám se doporučuje po výkonu odpočívat na oddělení po dobu 1 - 2 hodiny a klidový režim



po dobu 12-24 hodin. Po invazivním zákroku mají v České Republice ženy nárok na 14 dní pracovní neschopnosti. Vliv klidového režimu na snížení rizika potratu nebyl přiměřeně studován.

## 2.2. Nevýhody a rizika amniocentézy

### a) Potracení plodu

Riziko potratu po amniocentéze je 1:600 až 1:100 nad obecné populační riziko potratu.

### b) Infekce

Riziko infikování matky provedením amniocentézy je asi 1:3000 až 1:1500.

Studie z poslední doby uvádějí, že asi 10-50 % potratů po amniocentéze mají známky infekce v době provedení výkonu se zvýšenou hladinou cytokinů v plodové vodě.

### c) Poranění plodu

Vážná poranění plodu jsou velmi vzácná, ať se výkon provádí pod ultrazvukovou kontrolou nebo bez ní. Byly pozorovány malé kožní dolíčky po styku plodu s hrotem jehly, jsou však minimální a mohou mít význam pouze svým umístěním.

### d) Jiné komplikace

Amniocentéza může způsobit odtok plodové vody, krvácení a děložní kontrakce. K těmto komplikacím dochází přibližně v 1 % až 5 % výkonů. Tyto komplikace jsou většinou přechodné. Doporučené postupy zahrnují klid na lůžku (jeho efektivita však nebyla dobře studována) a opakované ultrazvukové monitorování, pokud odtéká plodová voda. Efektivita podávání antibiotik při odtékající plodové vodě nebyla dostatečně studována. Přetrvávající odtékání plodové vody může být spojeno s oligohydramniem, pulmonální hypoplázií a arthrogryposou novorozence.

### e) Mateřská úmrtnost

Nejvážnější komplikací amniocentézy (a invazivních výkonů obecně) je mateřská úmrtnost. Je to komplikace velmi vzácná, ale popsána. Nejčastější příčinou je infekce vedoucí k rozvoji sepse.

### f) Dvojčetné těhotenství

Počet dvojčetných těhotenství se zvyšuje následkem zvyšujícího se mateřského věku a technik asistované reprodukce. Vícečetná těhotenství mají zvýšené riziko specifických chromozomálních vad (dizygotické gemini) a anatomických vad (monochorionické gemini více než dizygotické). Při vyšetřování dvojčetných gravidit je nezbytné určení chorionicity (monochorionické, dichorionické), lokalizace placenty a stavu dělicích membrán včetně jejich tloušťky při ultrazvukovém vyšetření v prvním nebo druhém trimestru. Podrobný popis lokalizací dvojčat 1 a 2 (pravostranné nebo levostranné dvojče vzhledem k umístění placenty) je nezbytný zejména v případech abnormality u jednoho dvojčete. Doporučuje se oddělený vpich pod ultrazvukovou kontrolou ke snížení rizika kontaminace plodové vody. Riziko spontánního abortu před 24. až 28. týdnem těhotenství (bez invazivního výkonu) je při dvojčetném těhotenství udávané 3,4 až 5,89 %. Riziko spojené s invazivním výkonem se udává asi 1 % až 4 %. Riziko potratu je zvýšené po dobu asi 5 týdnů po výkonu.

## 2.3. Popis výkonu

Z důvodu vyšetření karyotypu > 16. týden gestace (při spojených membránách).

Podepsaný poučený souhlas s výkonem.

Všechny amniocentézy prováděné zacvičujícím se lékařem musí být prováděné pod dohledem zkušeného lékaře.

Informace uvedené v souhlase s výkonem a genetickým vyšetřením a údaje pacienta na žádance a na zkumavce musí být zkontrolovány spolu s pacientem.

Vzorek musí být příslušně ošetřen a místnost uklizena před vstupem dalšího pacienta.

Je nutné zkontrolovat, je-li žena Rh pozitivní nebo negativní, pokud je to nutné aplikovat anti-D (s poučeným souhlasem pacientky). Pacientka má být informována, že anti-D je krevní produkt.

## 3. Odběr choriových klků

Odběr choriových klků (CVS) je nejčastější prvotrimestrální invazivní výkon k vyšetření fetálního karyotypu, molekulárních a biologických abnormalit.

CVS se provádí pod ultrazvukovou kontrolou v prvním trimestru mezi 11. a 14. týdnem gestace. V současné době se používá transabdominální přístup. Odebírá se choriální tkáň z vyvíjející se placenty.

### 3.1. Provedení výkonu

Výkonu předchází ultrazvukové vyšetření lékařem PORGYN, hodnotící fetální srdeční činnost, gestační stáří, počet plodů a uterinní faktory, jako je přítomnost myomů, chorioamniální disociace nebo izolované kontrakce myometria. Celý výkon je prováděn pod ultrazvukovou kontrolou, což umožňuje kontinuální



observaci hrotu jehly. Výkon je prováděn za sterilních podmínek – ve sterilních rukavicích za použití sterilních pomůcek a nástrojů. Místo vpichu je desinfikováno desinfekčním roztokem.

Transabdominální CVS se provádí za kontinuální ultrazvukové kontroly, podobně jako amniocentéza a kordocentéza. Provádí se s použitím lokálního anestetika. Výkon se většinou provádí spinální jehlou o průměru 18 gauge. Jehlou se pohybuje tam a zpátky v placentární tkáni (asi 5-10 pohybů) a tkáň je nasávána negativním tlakem přímo do stříkačky nebo za použití konektoru.

Ženám, které jsou Rh negativní, je po výkonu aplikována Rh profylaxe. Pacientkám se doporučuje po výkonu odpočívat na oddělení po dobu 1 - 2 hodiny a klidový režim po dobu 12-24 hodin. Po invazivním zákroku mají v České Republice ženy nárok na 14 dní pracovní neschopnosti, avšak vliv omezené aktivity na snížení rizika potratu nebyl dosud řádně prokázán. Transabdominální přístup je výhodnější v případě lokalizace placenty ve fundu nebo na přední stěně, je zároveň metodou volby pro všechny ostatní placentární lokalizace. Transcervikální přístup se nedoporučuje. Výkonem se obvykle získá 5 až 25 mg choriové tkáně. Toto množství choriových klků je za normálních okolností získáno pomocí jedné aspirace, ale 2 vpichy riziko potratu po výkonu nezvyšují.

Transabdominální technika vedla ke zvýšení děložní dráždivosti a kontrakcím. Technika biopsie choriových klků je použitelná jak pro jednočetné tak pro vícečetné těhotenství. Pro biopsii choria každého jednotlivého plodu z vícečetné gravidity by mělo být použito vždy nové instrumentarium.

Vzhledem k nedostatečnému počtu případů dvojčat v souvislosti se CVS nebyla zatím rizikovitost výkonu řádně vyčíslena.

### 3.2. Výhody odběru choriových klků

Hlavní výhodou odběru choriových klků je v první řadě nižší gestační stáří v době odběru a tím získané časnější výsledky. V případě, že se u plodu potvrdí chromozomální abnormalita a je indikováno ukončení těhotenství, je to daleko méně stresující zákrok v porovnání s eventuelním ukončením gravidity po provedené amniocentéze v pozdějším stadiu těhotenství. Další výhodou je možnost provedení molekulární diagnostiky různých chorob pomocí DNA analýzy přímo z choriové tkáně, což umožní získat výsledky dříve, než z kultivace buněk. V neposlední řadě je přínosem v určitých situacích možnost přímé chromozomální analýzy pomocí buď QF PCR, metodou FISH nebo jinou metodou se získáním výsledků do 24 hodin.

### 3.3. Nevýhody a rizika odběru choriových klků

#### a) Placentární mozaicismus

Placentární mozaicismus je biologický placentární faktor přítomný v 1-2 % těhotenství a jedná se o rozdíl v chromozomální výbavě choriální a fetální tkáně. Ačkoli je většinou tento nálezn omezen na placentární tkáň a u plodu se obvykle nevyskytuje, doporučuje se následně provést amniocentézu k upřesnění nálezu. Tento další výkon může zvýšit procento komplikací. Klinický dopad placentárního mozaicismu je různý v závislosti na typu přítomného chromozomu. V této souvislosti s dysfunkcí placenty je třeba pamatovat na uniparentální dizomii, riziko intrauterinní růstové retardace a intrauterinní odumření plodu.

#### b) Kontaminace mateřskou tkání

Kontaminace odebraného vzorku mateřskou deciduální tkání je možná, ale toto riziko se dá snížit velmi pečlivým oddělením choriových klků od deciduálních buněk matky pod mikroskopem před tím, než se přistoupí ke kultivaci. Většině cytogenetických laboratoří toto nečiní problém.

#### c) Potracení plodu

Riziko spontánního potratu ve skupině žen s vyšším věkem po ultrazvukovém potvrzení viability plodu v 10. týdnu gravidity, aniž by se prováděl jakýkoli invazivní výkon, je 2-3 %. Odběr choriových klků zvyšuje toto riziko o přibližně o 0,5-1 %. Další faktor, který zvyšuje riziko potratu, je vaginální krvácení před provedením výkonu. Riziko potratu se dále zvyšuje počtem provedených vpichů do choriové tkáně, měly by se provádět nanejvýš 2 vpichy. Rizikovými faktory jsou některé uterinní faktory jako děložní myomy nebo lokalizace placenty.

#### d) Abnormality končetin nebo obličeje

Riziko vzniku abnormalit končetin nebo obličeje je vyšší, pokud se výkon provádí před 9. týdnem gestace. CVS je možné provádět od 10. týdne gestace. Incidence končetinových defektů (více i méně závažných) v populaci je asi 9:10 000 živě narozených. Asi jedna třetina těchto vad je následkem vaskulární disrupce, která může být spojena se CVS.

Riziko abnormality končetin nebo obličeje v souvislosti se CVS může být až 1:3000 plodů. Novější studie vyvozují, že CVS není spojené se zvýšeným rizikem potratu nebo vrozených vad.

#### e) Mateřská úmrtnost



Nejzávažnější komplikací CVS (a invazivních výkonů obecně) je mateřská úmrtnost. Je to komplikace velmi vzácná, ale popsaná. Nejčastější příčinou je infekce vedoucí k rozvoji sepse.

### 3.4. Popis výkonu

Z důvodu vyšetření karyotypu a DNA analýzy mezi 11. a 14. týdnem gestace.

Podepsaný poučený souhlas s výkonem.

Všechny CVS prováděné zacvičujícím se lékařem musí být prováděné pod dohledem zacvičujícího lékaře.

Informace uvedené v souhlase s výkonem a genetickým vyšetřením a údaje pacienta na žádance a na zkumavce musí být zkontrolovány spolu s pacientem.

Vzorek musí být odeslán do laboratoře a místnost uklizena před vstupem dalšího pacienta.

Je nutné zkontrolovat, je-li žena Rh pozitivní nebo negativní, pokud je to nutné (při Rh negativitě matky) aplikovat anti-D (s poučeným souhlasem pacientky).

Tabulka 1. Amniocentéza a CVS - shrnutí

	Amniocentéza	CVS
Popis výkonu	Nasátí plodové vody jehlou transabdominálním přístupem	Nasátí choriových klků jehlou transabdominálním přístupem
Načasování	15–17 týden gestace	10–14 týden gestace
Riziko potratu v souvislosti s výkonem	asi 0,5 -1 %	asi 0,5 -1 %
Riziko malformací plodu	—	Při provádění před 9. týdnem riziko 1:3000 malformací končetin následkem vaskulární disrupce (uvažované, ale neprokázané)
Pravděpodobnost úspěšnosti výkonu	Přibližně 99 %	Přibližně 99 %. Pokud se výkon nezdaří, je možné provést amniocentézu.
Doba trvání cytogenetického zpracování	1–3 týdny (v případě nutnosti je možné uvážit použití rychlé přímé diagnostiky jako např. FISH nebo QF PCR)	2–3 týdny (v případě nutnosti je možné uvážit použití rychlé přímé diagnostiky jako např. FISH nebo QF PCR)
Přesnost pro chromozomální aneuploidie a velké chromozomální přestavby	Velmi přesná	Velmi přesná
Mozaicismus %	Mozaicismus plodu - vzácný	Placentární mozaicismus – 1,0 – 2,0 %
Rozštěpy neurální trubice (NTD)	AFP (alfafetoprotein) v plodové vodě odhalí asi 95 % NTD	Nutno používat jiná vyšetření pro detekci NTD

## 4. Odběr pupečnickové krve (kordocentéza)

Kordocentéza neboli percutaneous umbilical blood sampling (PUBS) je výkon sloužící k získání fetální krve. Může se použít od 12. týdne gestace až do konce gravidity, většinou se používá od 16. týdne. Indikace pro kordocentézu zahrnují vyšetření fetálního karyotypu v případě zjištění vývojové vady nebo intrauterinní růstové retardace plodu ultrazvukovým vyšetřením, diagnostiku intrauterinních virových infekcí, hematologických poruch včetně Rh nebo jiného imunního hemolytického onemocnění, k vyšetření poruch krevních destiček matky nebo plodu a vrozených metabolických vad. Při výkonu se mohou změřit i fyziologické parametry plodu jako krevní plyny, glukóza a laktát. Výkon umožňuje i fetální terapii intravaskulárními infúzemi a léčivy a v budoucnosti může být součástí protokolů fetální terapie. V posledních letech je tento výkon většinou již jen prováděn při fetální terapii Rh inkompatibility mezi matkou a plodem.

### 4.1. Popis výkonu

Kordocentéza se provádí pod ultrazvukovou kontrolou. Používá se spinální jehla o velikosti 22 gauge, která se vpíchne do cévy pupečnicku v místě vstupu do placenty, výjimečně do volné klíčky pupečnicku. Karyotyp je většinou k dispozici za 48-72 hodin po odběru a získává se z leukocytů plodu. Vlastní provedení se může lišit v závislosti na poloze a aktivitě plodu. Získání krevního vzorku trvá asi 5-10 minut. Odebírá se asi 1-3 ml krve v závislosti na indikaci k výkonu a na gestaci plodu. Použitím Aptova testu přímo po odběru se potvrdí odběr fetální krve (test slouží k diferenciaci fetálního a mateřského hemoglobinu), laboratorně se pak



provedením Kleihaerova testu potvrdí přítomnost fetálního hemoglobinu. Kordocentéza je úspěšná v 93,7-98,5 % případů.

Informace uvedené v souhlase s výkonem a genetickým vyšetřením a údaje pacienta na žádance a na zkumavce musí být zkontrolovány spolu s pacientem.

#### 4.2. Výhody kordocentézy

Hlavní výhodou kordocentézy je možnost přímého přístupu k plodu, nejen pro diagnostické, ale i pro léčebné úkony.

#### 4.3. Nevýhody a rizika kordocentézy

##### a) Potracení plodu

Mezi faktory vedoucí k potracení plodu následkem kordocentézy patří komplikace vedoucí k vlastní indikaci výkonu, fetální distres (bradykardie) a krvácení z pupečníku. Indikace výkonu výrazně zvyšuje riziko potratu v souvislosti s výkonem. Riziko potratu v souvislosti s výkonem u plodů s fetálními malformacemi a omezením růstu je asi 3,2 %, pokud je růst i anatomie plodu normální, je riziko 1,25 %. Riziko potratu u plodů s normální anatomí, abnormální anatomí, intrauterinní růstovou retardací a non-imunním hydropsem je udáváno jako 1, 7, 14 a 25 %. Další faktory zvyšující riziko potratu jsou delší trvání výkonu (více než 14 minut) a placentární pozice (zvýšené při placentě umístěné na přední straně uteru, proti placentě umístěné na zadní straně).

##### b) Krvácení

Krvácení z místa vpichu se udává mezi 10-40 %, ve většině případů je délka krvácení méně než 90 sekund.

##### c) Fetální bradykardie

Fetální bradykardie v průběhu výkonu nebo po výkonu může vést k rozvoji fetální morbidity i mortality. Riziko bradykardie se různí, ale je odhadováno na 5-10 %. Riziko se zvyšuje, pokud dojde k napíchnutí umbilikální artérie (17 %) ve srovnání s venózním odběrem (2 %).

### 5. Provedení bukalního stěru

Pacient je požádán, aby si vypláchl ústa čistou vodou, poté je pacientovi vytřena sliznice ústní dutiny sterilním kartáčkem nebo vatovým štětečkem (MasterAmp Buccal Brushes, Cytobrush, apod.). Stěr je nutno provádět přiměřeným tlakem, aby bylo odebráno dostatečné množství buněk. Kartáček se vloží do sterilní zkumavky. Nutno dbát na to, aby kartáček nebyl kontaminován zejména jiným vzorkem a aby byla zkumavka pečlivě uzavřena, aby bylo zabráněno vyschnutí vzorku. Zkumavku označenou štítkem spolu s žádankou transportovat do laboratoří. Není-li možné transport provést ihned, je vhodné odběr uložit do lednice.