# تشخیص جنس جنین قبل از تولد با مطالعه جسم ایکس و ایگرگ درسلولهای کیسه آب جنین (آمنیون)*

## گزارش نتیجه ۶۴ مورد آزمایش

مجله نظام پزشکی

سال پنجم ، شماره ۲ ، صفحه ۱۳۳ ، ۲۵۳۵

دکتر محمدحسن کریمی‌نژاد ـ دکتر همایون نفیسی ـ دکتر ریحان میردامادی ـ محمود امامی‌کورنده **

**تعیین جنس جنین قبل از تولد** (Antenatal sex determination)

**تاریخچه:** از زمانهای بسیار قدیم یکی از آرزوهای انسان دانستن جنس جنین قبل از تولد بوده‌است. برای نیل بدین‌هدف تلاشهای زیادی همراه با اعمال خارق‌العاده انجام شده است وازعلم‌اعداد، جادوگری، خواب دیدن، آزمایش برروی احشاء داخلی حیوانات قربانی، پروازپرندگان و بسیاری کارهای دیگر کمك والهام گرفته شده‌است(۱). تعیین جنسیت مخصوصاً برای خانواده‌های سلطنتی که دختران از رسیدن به‌تاج و تخت محروم بوده‌اند اهمیت بیشتری داشته‌است.

تاریخچه تعیین جنس جنین قبل از تولد درمطالعه بسیار جالب Cederqvist و Fushs بخوبی بیان شده‌است (۲). در این‌جا اهم نکات آنرا نقل میکنیم.

قدیم‌ترین گزارش که در این مورد در دست میباشد مربوط به مصریها است . نوشته‌های Barol papyrus که احتمالا مربوط به‌سالهای ۱۳۵ قبل از میلاد مسیح است، طریقه تعیین نوع جنین را قبل از تولد چنین شرح میدهد (۳):

دوکیسه یکی محتوی دانه‌های گندم ودیگری محتوی دانه های جو را بوسیله ادرار زن آبستن آبیاری مینمودند در مدت معین چنانچه دانه‌های گندم جوانه میزد جنین را پسر ودرصورت پرورش دانه‌های جو جنین را دختر میدانستند. چنانچه هیچیك از دانه‌ها رشد نمیکرد دلیل برعدم آبستنی می‌دانستند مدت زمانی زهدان را دوشاخه می‌پنداشتند و عقیده براین بودکه شاخه راست محل پرورش جنین پسر وشاخه چپ محل رشد جنین دختر است.

سالیان درازعکس‌العمل زن در دوره آبستنی مثل‌وجود پیگمانهای صورت، خط وسط شکم وتغییرات نوك پستان، حرکات جنین در شکم مادر ، حرکات مادر در دوران آبستنی و بالاخره ادامه استفراغهای آبستنی را موردبررسی قراردادندکه بطورکلی‌نتیجه قانع‌کننده‌ای ازآن حاصل نشد.

Bischoff درسال ۱۸۴۴، تعیین جنس جنین را ناشی از ساختمان تخمك‌قبل‌ازلقاح میدانست‌وبراساس‌این‌فکر Schoender ۱۹۰۹ جنین‌پسر را حاصل‌تخمدان راست وجنین دختر را محصول تخمدان چپ دانست و با درنظر گرفتن اینکه هریك از تخمدانها متناوباً یکماه درمیان تخمك گذاری میکند، عقیده داشت بعداز تولداولین فرزند و بررسی دقیق تاریخچه زایمان می‌توان جنس جنین را بخوبی پیش‌بینی کرد واین‌عقیده تاکشف ساختمان کروموزومهای انسانی و اینکه اسپرماتوزوئید تعیین کننده جنس جنین میباشد ، به‌قوت خود باقی بود.

درسالهای اخیر بررسی هورمون ادرار مادر، کلرومتری بزاق، رادیولوژی ، ایمونولوژی (۷ـ۴) آمنیوگرافی وبالاخره پس از

* Antental Sex Defermination by Analysis of X and Y Bodies of Amniotic Fluid Cells. Report 64 cases and their results

* این طرح باکمك مالی شورای توسعه و تشویق پژوهشهای علمی وزارت علوم وآموزش عالی انجام یافته است .

** بیمارستان جهانشاه صالح ـ دانشکده‌پزشکی‌رازی، دانشگاه تهران.

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]

کشف کروماتین جنسی به‌وسیله دکتر بار درسال ۱۹۴۸ (۸) بررسی جسم بار درسلولهای شناور مایع آمنیون مورد توجه قرار گرفت ومورد استعمال بالینی پیدا کرد (۱۴-۹).

تعیین جنس جنین قبل از تولد گذشته از اینکه از نظر والدین ممکن است ارزش خاص داشته باشد، دربیماریهای نهفته درمان‌ناپذیر ازقبیل دیستروفی عضلانی دوشن وبیماری هنتر (Hunter) و همچنین بیماری هموفیلی، اهمیت حیاتی دارد (۱۷-۱۵).

بطوریکه میدانیم دراین قبیل بیماریها نیمی ازپسرها مبتلامیباشند در صورتیکه دختر فقط می‌تواند حامل ژن بیماری باشد و خود شخصاً سالم است (۱۸). صفتهای وابسته بجنس نسبتاً زیاد Mckusick توانسته‌است ۱۲۳ صفت وابسته بجنس را جمع‌آوری کند (۱۹).

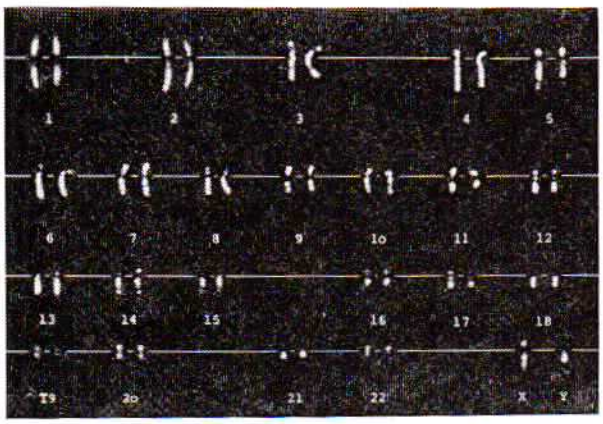
در سال ۱۹۵۵ چهار گروه مختلف در چهار نقطه جهان Riis و Fuchs درکپنهاك (۱۴)، Shettles درنیویورك (۱۱)، Serr ، Sachs و Dahon در اورشلیم (۹) و Makowski و همکاران در منیاپولیس (۱۰) با استفاده ازکروماتین جنسی در سلولهای مایع آمنیون درصدد تعیین جنس جنین برآمدند.

ازطریق بررسی کروماتین‌جنسی پیش‌بینی صحیح در ۱۷ مورد از ۱۸ موردمایع مورد مطالعه، Riis و Fuchs (۱۴) ودر ۲۱ مورد از ۲۲ مورد تحت مطالعه Emery، در ۷۱ مورد از ۷۵ مایع موردمطالعه Barter و Jacobson ودر ده مورد از ده مورد مطالعه Nadler ودرتمام ۳۷ مورد از ۳۷ نمونه قابل‌بررسی مورد مطالعه Amarose گزارش شده‌است. بطورکلی‌دقت این‌پیش‌بینی ۹۵ درصد گزارش شده است که بین صفر تا ۱۰ درصد اشکال بعلت نقص تکنیك پیش آمده است (۲۰).



شکل شماره ۱ ـ رنگ‌آمیزی کاریوتیپ مرد طبیعی با هیدروکلریدکنیاکرین، بازوهای بلند و براق کروموزوم Y کاملا مشخص است.

از زمانیکه Casperson (۲۴-۲۲) خاصیت فلور سنت شدید بازوهای‌بلندکروموزوم Y را درمرحله متافازوپیرسن (۲۵) وجودنقطه شفاف معادل آنرا درحالت انترفاز سلول‌های بدن مرد نشان دادند، عده‌ای از متخصصین درصدد برآمدندکه بررسی‌جسم ایگرگ را هم بعنوان وسیله‌ای برای‌تشخیص‌جنسیت مورداستفاده قرار دهند (۲۶و ۲۱-۲۰) (شکلهای ۱ و ۲).



شکل‌شماره۲-کاریوتیپ تنظیم شده‌مرد طبیعی، رنگ‌آمیزی کنیاکرین موستارد.

ما نیز بفکر افتادیم‌که با بررسی استفاده از هر دو وسیله، یعنی بررسی جسم ایکس وایگرگ، تعیین جنس جنین را قبل از تولد مورد مطالعه واین‌مطالعه را بمنظور زیربنائی برای مطالعه کامل آمنیون وکشت آن قرار دهیم.

با استفاده ازکمك مالی وزارت علوم و آموزش عالی این مطالعه‌ازاول‌خردادماه سال ۵۳ شروع ومدت ۱۸ ماه بطول انجامید و دراین‌مدت ۶۴ مورد مایع آمنیون تحت مطالعه قرار گرفت.

**روش‌کار:**

مایع آمنیوتیك از زائوهائیکه در حال زایمان ویا نزدیك شروع زایمان بوده‌اند تهیه شده است. مگر در چهار مورد که دو مورد ازآنها ۷ماهه ودومورد سه‌ونیم‌ماهه بوده‌اند. آمنیوسنتز بدوطریق انجام گرفته‌است.

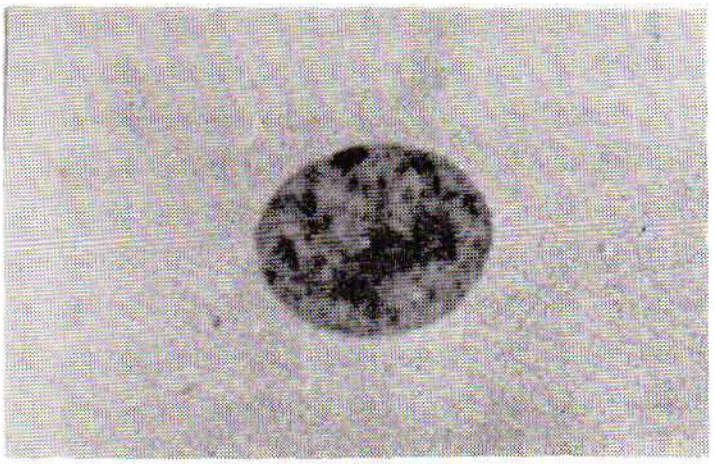
۱ـ ازطریق‌دهانه رحم (Transvaginal)ـ چنانچه‌کیسه‌آب سالم و اتساع دهانه رحم انسه سانتیمتر بیشتربود و سرجنین در پائین قرارداشت ازاین طریق استفاده می‌شد.

۲ـ از راه شکم (Transabdominal)ـ بدین‌ترتیب ابتداء پشت جنین‌را بوسیله لمس معلوم کرده ازنقطه مقابل آن تحت شرایط کاملاً استریل، باسوزن‌پونکسیون واردکیسه‌آب‌جنین‌شده‌درحدود ۱۰-۲۰ میلی‌لیتر مایع آمنیوتیك بزل میکنیم. سپس مشخصات کامل‌زائورادردوبرگ‌یادداشت می‌کنیم. یکی‌ازورقه‌هارابامایع بزل

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]

شده به آزمایشگاه سیتوژنتیك ارسال می‌داریم و برگ دیگر نزد پونکسیون کننده، باقی می‌ماند که پس از تولد جنس جنین در روی آن یادداشت میگردد.

مایع بزل شده آمنیون را بمدت ۱۵ـ۲۰ دقیقه بادور دوهزار در دقیقه، سانتریفوژ واز ته نشین آن چند اسمیر نسبتاً ضخیم تهیه مینمائیم و بلافاصله لام را درمحلول الکل ۹۶ درصد انداخته ثابت میکنیم. سپس تعدادی از لامها را با محلول تیونین بطریقه Klinger و Ludwig (۲۶) رنگ کرده از نظر کروماتین جنسی مورد بررسی قرارمیدهیم و سعی می‌شود حداقل یك صد سلول سالم بررسی شود. با این رنگ‌آمیزی که فقط DNA را رنگ‌مینماید چنانچه رنگ‌آمیزی صحیح انجام گیرد، سیتوپلاسم رنگ نمیگیرد درصورتیکه هسته برنگ بنفش‌درمی‌آید. جسم‌بار بصورت برآمدگی مثلثی یا هلالی در کنار هسته و چسبیده روی پرده هسته دیده می‌شود گاهی کروماتین جنسی در وسط هسته قراردارد وکاملا قابل تمیز است ولی بمنظور جلوگیری از هرگونه اشتباه فقط آن‌عده از کروماتین جنسی که روی پرده هسته قرار دارد و کلیه خواص کروماتین جنسی را داشته باشد بعنوان جسم بار منظور میشود. (شکل شماره ۳).



شکل شماره ۳- جسم بار (کروماتین جنسی) رنگ‌آمیزی تیونین درشت نمائی اصلی ۶۰۰

برحسب مقدار سلول موجود روی لام یك الی دو لام دیگر را در محلول نیم درصد الکل هیدروکلریدکیناکرین (نیم گرم پودر هیدروکلریدکیناکرین درصد سانتیمتر الکل‌متیلیك‌خالص) بمدت ۱۲ دقیقه قرارمیدهیم.

سپس لام را از داخل محلول در آورده داخل ظرف آب مقطر دو الی سه بار تکان میدهیم بعد لامل را در آب مقطر خیس کرده روی لام میگذاریم . آب اضافی سطح لام را با کاغذ خشك کن میگیریم ، لام رنگ شده را داخل قسمت یخ زن (Freezer)



شکل‌شماره ۴- جسم‌ایگرگ‌رنگ فلورسنت هیدروکلریدکیناکرین توجه: جسم‌ایگرگ ازجسم‌ایکس کوچکتر، گرد وشفاف‌تر است.



شکل‌شماره ۵- جسم ایکس رنگ فلورسنت هیدروکلریدکیناکرین درشت نمائی‌اصلی۶۰۰.

یخچال حداقل مدت نیمساعت قرارمیدهیم وآنگاه بانورفلورسنت میکروسکوپ لیتز( Leitz )میبینیم. جسم ایگرگ بصورت نقطه شفاف و درخشان که از دیگرقسمتهای هسته فلورسانس بیشتردارد، دیده میشود. این‌نقطه معادل‌قسمت‌انتهائی بازوهای بلندکروموزوم ایگرگ درحالت متافاز میباشد.

تجربه نشان داده که بهتراست لام تهیه شده حداکثر در فاصله دو هفته تحت آزمایش قرارگیرد و درثانی سرد نمودن لام در داخل یخ‌زن رابطه مستقیم باکیفیت کارو دیدن جسم‌ایگرگ دارد، مضافاً بدین نتیجه رسیدیم که هرگاه لام رنگ‌شده درمعرض نورفلورسنت برای چند دقیقه ویامدت طولانی درهوای آزاد قرارگیرد بتدریج کمرنگ میشود ودیگر جسم ایگرگ قابل‌تشخیص نیست وچنانچه مجدداً در داخل یخچال گذارده شود رنگ فلورسنت ، سلولها و جسم ایگرگ مشخص‌میشود (شکل‌شماره۴و۵).

گاهی‌اوقات جسم‌ایکس‌هم باکلیه خواص‌خود بصورت نقطه مثلثی یا هلالی فلورسنت‌که ازجسم ایگرگ بزرگتر وخاصیت فلورسنت کمتر دارد قابل رؤیت‌است. پس از تطبیق و مقایسه نتیجه بررسی جسم ایکس وایگرگ جنس جنین تعیین وباجنس نوزادکه درنزد یکی ازما محفوظ‌است ، تطبیق میگردد.

در صورت وجود اختلاف ویا بروز هرگونه اشکال دیگر بوسیله مددکار اجتماعی، مادر وطفل‌به‌بیمارستان دعوت میشوند. ازنوزاد معاینه‌کامل‌بالینی‌مخصوصاً بررسی‌دستگاه‌تناسلی‌خارجی‌بعمل‌می‌آید وبرای اطمینان‌خاطربوکال اسمیر انجام میدهیم و چنانچه مطالعه جسم ایکس وایگرگ در آزمایش بوکال‌اسمیر مغایر باجنس‌نوزاد باشد ویا اینکه کوچکترین ناهنجاری در دستگاه تناسلی خارجی مشاهده گردد، از نوزاد کاریوتیپ بعمل می‌آید.

**نتیجه :**

مجموعاً ۶۴ مورد مایع آمنیون دریافت گردید. ازاین‌تعداد درچهار

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]

نمونه آن مقدار مایع خیلی کم و لامهای تهیه‌شده فاقد سلول بود و قابل آزمایش نبود.

اعتقاد ما براین است که در مرد طبیعی جسم بار وجود ندارد و همیشه کروماتین جنسی ، صد درصد منفی است و در بوکال اسمیر زن طبیعی هم بین ۲۰ـ۵۰ درصد جسم بار دیده میشود . چنانچه کروماتین جنسی کمتر از ۱۰ درصد مثبت باشد بفکر موزائیسم کروموزومی از قبیل XY/XX و یا XX/XO خواهیم بود و تا بحال همیشه درقضاوت خود محق بوده‌ایم.

ولی در بررسی مایع آمنیون این امر صادق نبود بطوریکه وجود کروماتین جنسی راکمتراز ۱۰درصد بحساب‌جنس مذکر گذارده و بیش از آنرا جنس مؤنث شمرده‌ایم . معذالك ۹ مورد اختلاف واضح پیش‌آمد. نتیجه پیش‌بینی جنس نوزاد با بررسی کروماتین جنسی در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱

پیش‌بینی جنس نوزاد در ۶۰ مورد مایع آمنیون با بررسی کروماتین جنسی.

| جنس نوزاد | جنس پیش‌بینی شده | | صحیح | اختلاف |
|---|---|---|---|---|
| | دختر | پسر | | |
| دختر ۳۱ | ۲۹ | ۲ | ۲۹(٪۹۳) | ۲(٪۷) |
| پسر ۲۹ | ۹ | ۲۰ | ۲۰(۶۹) | ۹(٪۳۱) |
| جنس‌پیش‌بینی‌شده | ۳۸ | ۲۲ | ۴۹(٪۸۱/۶) | ۱۱(٪۱۸/۴) |

در مطالعه با نور فلورسنت در نه‌مورد از ۳۸ موردیکه جسم بار مثبت بیش از ده درصد داشته و قاعدتاً باید بعنوان جنین دختر تلقی شوند جسم ایگرگ به‌نسبت ۳۵ـ۱۲ درصد دیده شد.

لذا در این موارد با استفاده از مجموع نتیجه دو آزمایش نوزاد بعنوان پسر واحتمالا مبتلا بسندرم کلین فلتر گزارش گردید.

در نتیجه، تشخیص جنس نوزاد برمبنای استفاده از هردو روش بشرح زیرمیباشد.

جدول ۲- پیش بینی نوزاد در۶۰ مورد مایع‌آمنیون با بررسی جسم ایکس و ایگرگ

| | جنس‌نوزاد | | صحیح | | اختلاف | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| جنس‌پیش‌بینی شده | پسر | دختر | تعداد | درصد | تعداد | درصد |
| دختر ۲۹ | — | ۲۹ | ۲۹ | ٪۱۰۰ | | |
| پسر ۳۱ | ۲۹ | ۲ | ۲۹ | ٪۹۳ | ۲ | ٪۷ |
| جمع ۶۰ | ۲۹ | ۳۱ | ۵۸ | ٪۹۶/۶ | ۲ | ٪۳/۳ |

**بحث:**

وجودکروماتین جنسی را در سلولهای آمنیون جنین پسر دیگر مؤلفین منجمله Makowski (۱۰) و همکاران در بعضی موارد تا ۲۲درصد گزارش نموده‌اند. در نه‌مورد از نمونه‌های مورد آزمایش ما نیز کروماتین جنسی در ۱۵ تا ۴۵درصد سلولها دیده شد وتنها وسیله تشخیص جنس در این موارد وجود جسم ایگرگ درعده‌ای ازسلولها مارا بفکرجنین پسرواحتمالا وجود اختلال درساختمان کروموزومی ، از قبیل ۴۷XYY ، انداخت. مطالعه نوزادان و بررسی بوکال‌اسمیر آنان این احتمال را رد نمود .

در چند مطالعه مجدد که پس‌از اطلاع ازجنس جنین‌بعمل آمد بازهم کروماتین جنسی بهمان نسبت که قبل از اطلاع از جنس بدست‌آمده بود، مثبت بود. ما اطمینان یافته‌ایم که لااقل در ماههای آخر حاملگی، تعداد نسبتاً زیادی سلول باکروماتین جنسی‌مثبت درداخل مایع آمنیون جنین پسردیده میشودکه احتمالا منشاء مادری دارندولی‌طریقه ورودواین سلولهابداخل‌مایع آمنیون برما روشن نیست.

دربررسی Valanti وهمکاران (۲۰) که روی یکصد و یازده مورد مایع‌آمنیون در دومین سه‌ماهه حاملگی وشش مورد موقع زایمان با مطالعه جسم ایکس وایگرگ انجام داده‌اند، صحت پیش‌بینی درمطالعه جسم‌ایکس‌بتنهائی۹۷/۵ درصد ودربررسی‌جسم‌ایگرگ ۹۴درصد بوده است . در بررسی ما دقت پیش‌بینی درمطالعه جسم بار بتنهائی در (۸۱٪) ۴۹ از ۶۰ مورد صحیح بوده است ویازده مورد (۱۹٪) اختلاف وجود داشته است‌که پس ازمقایسه واستفاده ازهردوآزمایش نه‌مورد اختلاف تصحیح گردید ومجموعاً(۹۷٪) ۵۸ مورد پیش‌بینی صحیح بوده است .

در بررسی Valanti و همکاران استفاده از نور فلورسنت دقت پیش‌بینی راکمتر نموده است بطوریکه صحت پیش‌بینی بااستفاده ازنور فلورسنت ۹۴٪ بوده است.

در مطالعه ما استفاده از نور فلورسنت مخصوصاً در نه موردیکه جسم بار به‌نسبت خیلی بالا میباشدکمك فوق‌العاده مؤثری بوده است ولی تفاوت کلی‌کار ما باگروه والانتی در سن حاملگی است که نمونه‌های مادر هنگام زایمان تهیه شده و درگروه آنان فقط در شش مورد در دومین سه‌ماهه حاملگی نمونه‌گیری بعمل آمده است. درچندمورد ازنمونه‌های مربوط به‌جنین دختر جسم‌ایکس به نسبت چنددرصد (دریك مورد ۲۵٪) قابل تشخیص‌بود. جسم‌ایکس از جسم ایگرگ بزرگتر وخصوصیاتی‌کاملا شبیه جسم بار رادارد ولی خاصیت فلورسنت آن از جسم ایگرگ کمتر است . وجود

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]

جسم ایکس را با نور فلورسنت Greensher و همکاران (۲۶) نیز در سلولهای ژلاتین وارتون و همچنین سلولهای مخاط دهان جنس ماده بین ۳۵-۵۰٪ گزارش نموده‌اند ولی در مایع آمنیون موفق بدیدن آن نشده‌اند.

در بعضی نمونه‌های مورد آزمایش سلولهای مخاط دهان ، ژلاتین وارتون بند ناف و مایع آمنیون، توانستیم بخوبی جسم ایکس را به‌نسبت کمتری حداکثر تا ۲۵٪ ببینیم.

بااینکه صحت پیش‌بینی درمطالعه ما ۹۸٪ و روش انجام کار نسبتاً آسان‌است ودرفاصله‌زمانی کوتاه‌میتوان‌بنتیجه رسید معذالك بعقیده ما همچنانکه دیگر محققین خاطرنشان ساخته‌اند(۲۹-۲۸) کشت مایع آمنیون وتهیه کاریوتیپ مطمئن‌ترین وسیله برای تعیین‌جنس و بیماریهای ارثی است ما در صدد هستیم با الهام از کارهای Marchesi و Govans و Mclarey و Fish (۳۱) که عبور لنفوسیت‌های جنین را بداخل خون مادر نشان دادند ، با انجام کشت خون در ابتدای دوران باروری (۳۴-۳۲) بتوانیم جنس جنین وکاریوتیپ آنرا تعیین‌نمائیم. مطلب قابل توجه دراین‌مطالعه وجود جسم بار به‌نسبت زیاد در نه مورد(۳۱٪) از ۲۹مورد مایع آمنیون دلیل جنین پسر می‌باشد ، که در مطالعات دیگر محققین بدین تعداد و بدین نسبت گزارش نشده است.

**خلاصه و نتیجه:**

بمنظور تعیین جنسیت قبل از تولد ، کروماتین جنسی و جسم ایگرگ باطریقه فلورسنت در ۶۴ مورد مایع آمنیون مطالعه شد. آمنیو سنتز در ۶۰ مورد هنگام شروع یا مراحل ابتدائی زایمان ۲مورد درسه‌ونیم ماهگی و۲مورد درهفت ماهگی آبستنی بعمل آمد. دقت پیش‌بینی دربررسی جسم باربتنهائی در جنین دختر ۹۳درصد و در جنین پسر ۶۹ درصد وبطورکلی ۸۱/۶ درصد میباشد. در نه مورد از ۳۸ موردیکه در آنها کروماتین جنسی بیش از ده درصد بود مثبت وقاعدتاً باید بحساب جنس دختر گذارده شود جسم ایگرگ هم دیده شد لذا دراین موارد با استفاده ازمجموع بررسی جسم ایکس وایگرگ تشخیص نهائی جنس جنین بعنوان پسر گزارش گردید وصحت پیش‌گوئی در جنس پسر به‌صد درصد افزایش‌یافت ونتیجه‌کلی پیش‌گوئی به۹۶/۶درصد رسید. وجود کروماتین جنسی مثبت به نسبت ۴۵-۱۴٪ در جنین پسر غیرعادی و دور از انتظار است که دیگر مؤلفین بدین نسبت کمتر گزارش کرده‌اند، باعتقاد ما این سلولها منشاء مادری دارند ولی طریق ورود آنها بداخل حفره‌آمنیون برماروشن نیست.

REFERENCES :


1. Abdul_Karim, and Ilia, F.: Antenatal diagnosis of sex· Lebanese Med. J. 14: 410, 1961.
2. Cederqvist L.L; and Fushs F.: Antenatal sex determination a historical Review Clin, Obstes. Gynecol 13, 159,1970.
3. Blakely, S. B: Diagnosis of the human fetus in uters Amer J. Obstet Gynec, 34: 322. 1937.
4. Davis. M.: New Method for prediction of the sex of the fetus. New Eng. J. Med. 210: 421, 1934.
5. Hinglai H. and Hinglais, M.: Sex du fetus et titre hormonal du sang maternal. C.R. Soc Biol.(Paris) 126: 582, 1937.
6. Burrows. H. Macleod, D. H, and Warren, F. L.: Excretion of ketosteroias in human pregnancy urin in relation to the sex of fetus. Nature 194, 300' 1942.
7. Nieburgs, H.E. et al;: Studies on the Variations of blood gonadotrophins and Vaginal smear during pregnancy in correlation with the fetal, sex. Eedocrinology 40: 440, 1947.
8. Barr, M. L. : and Bertram, E . G. : Morphological distinction between neurons of the male and female,and the behaviour of nuclear satellite during accelerated nucleoprotein synthesis Nature 163.: 676, 1949.
9. Serr, D.M. Sach L. and Danon, M: Diagnosis of fetal sex in Utero Bull. Res. Counc. Isreal 5B: 127, 1955.
10. Makoski, E.; L.: et al, Detection of sex of fetuses by the incidence of sex chromatin body in nuclei of cells in amniotic fluid science 123: 542, 1956.
11. Shettles, E, K, and Grundt, I,. Nuclear morpholgy of cells in human amniotic fliud in relation to sex of infant: Am. J. Obstet. Gynecol 71: 831, 1956.
12. Fushs, and Riis, P.: Antenatal sex determination. Nature 177: 330, 1958.


[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]

13. James, F.: Sexing foetuses by examination of amniotic fluid Lancet 1: 202, 1656.
14. Riis P. and Fushs. F. Antenatal determination of fetal sex in prevention of hereditary diseases lancet 2: 160: 1960.
15. Fushs F.: Genetic information from amniotic fluid. Clin. Obstet Gynec. 9: 595, 1966.
16. Jacobson, C. B; and Barter, R. H.: Am. J. Obstet., Gynec 99: 796, 1967.
17. Fratantoni J. C. Hall. C. W. and Neufeld, E. F.: Defect in hurlers and, hunters syndromes faulty degradation of mucopoly saccharide. proc. Nat. Acad. Sci (WASH) 90: 699, 1968.
18. Kariminejad, M. H.: Basic of human Genetics. Tehran Iran, 1975.
19. Mckusick V. A: Human Genetics. Foundation of modern genetics series 2 nd ed . Prentice Hall Inc 1969.
20. Valenti. et al: prenatal sex determination Am. J. Obstet yynec 112: 890. 1972.
21. Khudr G; and Benirschke K;: Fluorescence of the Y chromosome: A rapid test to determine fetal sex Am. J. Obstet. Gynec. 110: 1091, 1971.
22. Caspersson T; Farber, S. Foley. G. E. et al: Exp. Cell. Res 49: 219, 1968.
23. Caspersson, T; et al: Fluorescent staining of heteropycnotic chromosome regions in human interphase, nuclei. Exp. cell Res. 61: 72,1970.
24. Caspersson T. Zech L. and Lindsten: Identification of human chromosomes by Fluorescence Techniques Triangle 11: 73, 1972.
25. Pearson P, L; Bobrow. M. and Vosa C. G. Technique for identifying Y chromosomes in human interphase nuclei, Nature 226: 78, 1970.
26. Greensher, A. et al: Screening of newborn infants for abnormalities of the Y, Chromosome. J. Pediatrics 70: 305, 1971
27. Klinger H. P and Ludwig K. S: A universal stain for the sex chromatic body stain Technolo 32: 235, 1957.
28. Gerbie A. B. and Nadler H. L: Amniocentesis in genetic counseling Am . J. Obstet. Gynec 109: 765, 1971.
29. Nadler H. L. Newer procedure in the preconceptional, prenatal and early postnatal diagnosis of birth defects Birth Defects Original article series Vol. v1, No, 1 May 1970.
30. Marchest, V. T. and Govans. J. L. : Migration of lymphocytis through the endothelium of venules in lymph nodes: an electeron microscope study. proc. Roy soc (Biol) 159: 283, 1964.
31. Mclarcy. D. C. and Fish. S. A.: Fetal erythrocytes in the maternal circulation Am. J. Obstes. Gynec 95: 824, 1966.
32. Walknowska. J. Conte F. A. and Grumbach M. M.: Practical and theoretical imphications of fetal maternal lymphocyte transfer: Lancet 1: 1119, 1969.
33. Schroder, J. and albert de la chapelle, A. Fetal lymphocytes in the maternal blood Bood 39:153 ,1972.
34. Grosset L. Barrelet. V. and odartchenko N.: Antenatal fetal sex determination from maternal blood during early pregnancy am. J. Obstet. Gynecol 130: 60' 1974.

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-13 ]