

## روش های طبیعی مؤثر بر انتخاب جنسیت جنین و

### ملاحظات اخلاقی مرتبط: مطالعه مروری روایتی

معصومه یزدانی علی آبادی<sup>۱</sup>، دکتر مژگان جوادنوری<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مشاوره در مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲. استادیار گروه مامایی، مرکز تحقیقات ارتقای سلامت باروری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۱

#### خلاصه

**مقدمه:** از دیرباز زوجین به دنبال روش‌هایی برای اثرگذاری بر جنسیت فرزند بوده اند. اگرچه برخی از این روش‌ها برگرفته از عقاید خرافی بوده و هیچگونه پایه علمی نداشتند، اما امروزه شواهد مستند علمی وجود دارند که نشان‌دهنده تأثیر برخی از آن‌ها بر انتخاب جنسیت می‌باشند. روش‌های انتخاب جنسیت جنین به دو دسته کلی روش‌های پیش از بارداری (تکنولوژیک و طبیعی) و پس از بارداری تقسیم می‌شوند. مطالعه حاضر با هدف بررسی روش‌های طبیعی مؤثر بر انتخاب جنسیت جنین و ملاحظات اخلاقی آن انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه مروری روایتی، مروری جامع با استفاده از پایگاه‌های بین المللی Science، Pubmed، Google Scholar و SID از سال ۱۹۴۰ تا ۲۰۱۵ انجام گرفت و تنها مقالات فارسی و انگلیسی بررسی شدند. کلمات کلیدی انگلیسی شامل Sex Preselection، Sex Ratio و Sex Selection و کلمات کلیدی فارسی شامل انتخاب جنسیت پیش از بارداری و نسبت جنسیت و انتخاب جنسیت بود.

**یافته‌ها:** یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین بر پایه زمان‌بندی نزدیکی، PH واژن و دوش‌های واژینال، وضعیت دخول، ارگاسم، فواصل نزدیکی و امتناع از آن و رژیم غذایی مادر می‌باشند، اگرچه عوامل اثرگذار دیگری نیز وجود دارند. نظرات اخلاق شناسان زیستی، مذاهب و سازمان‌های پزشکی تخصصی در زمینه انتخاب جنسیت جنین بسیار متفاوت می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین پیش از بارداری به عنوان روش‌هایی ساده و ارزان، می‌توانند بر جنسیت جنین تأثیرگذار باشند. ادغام این روش‌ها یقیناً می‌تواند راهکاری مناسب برای افزایش احتمال داشتن فرزندی با جنسیت دلخواه شود. با این وجود، مطالعات کارآزمایی بالینی وسیع‌تر می‌تواند شواهد کامل‌تری را ارائه کند.

**کلمات کلیدی:** انتخاب جنسیت پیش از بارداری، نسبت جنسیت، انتخاب جنسیت

\* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مژگان جوادنوری؛ مرکز تحقیقات ارتقای سلامت باروری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. تلفن: ۰۹۱۶۳۰۸۲۰۴۸؛ پست الکترونیک: mozhganjavadnoori@yahoo.com

## مقدمه

انسان موجودی انتخابگر آفریده شده است تا با توانایی انتخاب و اختیار، مسیر زندگی و سرنوشت خود را تعیین کند. روند تکاملی انسان و پیشرفت‌های علمی او، بیانگر آن است که انسان همواره درصدد این بوده است که هر چه بیشتر سرنوشت زندگی خود را در دست گیرد و بر آن کنترل داشته باشد. یکی از جذاب‌ترین حیطه‌های قدرت انتخاب انسان، انتخاب جنسیت فرزند است (۱). انتخاب جنسیت به معنای روش‌هایی است که برای کنترل جنسیت ژنتیکی جنین آینده استفاده می‌شود (۲).

تمایل و جستجوی زوجین برای دستیابی به روشی مطمئن جهت اثرگذاری بر جنسیت فرزند، به قدمت تاریخ بشر می‌باشد (۳، ۴). در روند باروری، روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت که نیازمند مداخله پزشکی نباشند، همواره شدیداً مورد علاقه اندیشمندان و حتی عوام بوده است (۵). توانایی انسان برای تأثیر بر جنسیت جنین، گستره‌ای از عقاید خرافی (عقاید ارسطو<sup>۱</sup> و پیشنهادات بقراط<sup>۲</sup> و یا برخی عقاید قومی که در برخی مناطق دنیا تا به امروز مورد استفاده قرار می‌گیرند) تا شواهد مستند علمی را شامل می‌شود (۶، ۷). اگرچه فیزیولوژیست‌های باروری تأکید بر نقش اسپرم در تعیین جنسیت جنین دارند، اما نمی‌توان نقش فاکتورهای مادری را نادیده گرفت (۸).

اهمیت انتخاب جنسیت جنین از جهات مختلف، منجر به تشویق زوجین در بکارگیری روش‌های سنتی یا درمانی جدید برای انتخاب جنسیت فرزند شده است. برخی از این دلایل شامل: تعادل خانواده<sup>۳</sup>، جلوگیری از کشتار جنسیتی<sup>۴</sup>، کمک به زوجین امروزی که تمایل به داشتن خانواده‌ای کوچک تر و فرزندان با جنسیت مورد نظر دارند، وجود تبعیض علیه دختران و به طور کلی عوامل متعددی همچون مسائل اجتماعی، مذهبی، اقتصادی، فرهنگی و طبی مانند بیماری‌های وراثتی

وابسته به جنس نظیر هموفیلی می‌باشد (۱، ۳، ۵، ۱۱-۹).

بررسی‌های انجام شده در ایالات متحده در سال ۱۹۳۰، نشان‌دهنده تمایل پایدار برای فرزند مذکر و از سال ۱۹۳۰ تا ۲۰۰۶ تمایل پایدار برای داشتن فرزند اول مذکر یا تک فرزند مذکر و یا در صورت تمایل به ۲ فرزند، داشتن هر دو جنس، است (۹، ۱۲). در چین و هند نیز از لحاظ فرهنگی و اقتصادی، جنسیت مذکر ارزش بیشتری از مؤنث دارد؛ به طوری که به ازای هر ۱۰۰ زن، بیش از ۱۲۰ مرد متولد می‌شوند که این اختلاف بسیار بیشتر از احتمال طبیعی داشتن یک پسر به نسبت دختر می‌باشد و به احتمال بسیار قوی ناشی از سقط‌های انتخابی و جنسیتی و نوزادکشی است. در چین، بنیانگذاری سیاست‌های تک فرزندی برای محدود کردن جمعیت (۱۹۷۹) به دلیل تمایل به پسر داشتن، منجر به نامتوازن شدن جمعیت مذکر شد. در هند، اگرچه تبعیض نسبت به دختران قرن‌ها است که وجود دارد، اما کشتن نوزاد مؤنث در سال‌های اولیه زندگی، برای اولین بار در اوایل قرن ۱۸ مستند شده و نسبت جنسیت در مذهب‌های مختلف آن متفاوت است (۹).

کان و وینر (۱۹۶۰، ۱۹۷۰) ایجاد تکنولوژی‌های مؤثر بر انتخاب جنسیت را پیشگویی و ادعا کردند این تکنولوژی‌ها قبل از قرن ۲۰ در دسترس قرار خواهند گرفت. پیش از اتمام قرن بیستم، ۳ روش نسبتاً قابل اعتماد انتخاب جنسیت پیش از تولد در دسترس قرار گرفت که شامل: سقط مبتنی بر انتخاب جنسیت، تشخیص ژنتیکی پیش از لانه‌گزینی (PGD)<sup>۵</sup> و جداسازی فلوسیتومتری اسپرم (FCSS)<sup>۶</sup> بود (۱۲). به طور کلی روش‌های انتخاب جنسیت جنین به ۲ دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول شامل روش‌های انتخاب جنسیت پیش از بارداری است که خود شامل روش‌های تکنولوژیک و روش‌های طبیعی می‌باشند. دسته دوم شامل روش‌های انتخاب جنسیت جنین پس از بارداری است.

<sup>1</sup> Aristotle

<sup>2</sup> Hippocrates

<sup>3</sup> Family Balancing

<sup>4</sup> Gendercide

<sup>5</sup> Preimplantation Genetic Diagnosis

<sup>6</sup> Flow Cytometric Sperm Separation

جنین مذکر در مادر باردار بوده و این روش می‌تواند در زمان‌هایی بسیار زودتر از سایر روش‌ها استفاده شود (۱۲). این روش‌ها نسبت به روش‌های تکنولوژیک انتخاب جنسیت پیش از بارداری، دارای زمینه اخلاقی ضعیف‌تری بوده و از لحاظ اخلاقی بسیار مورد اعتراض واقع می‌شوند (۱۳).

بر اساس مطالب ذکر شده و با توجه به عدم وجود مطالعه‌ای که تمامی روش‌های طبیعی را مورد بررسی قرار دهد، مقاله مروری حاضر تنها به روش‌های پیش از بارداری طبیعی غیر تکنولوژیک و ملاحظات اخلاقی روش‌های انتخاب جنسیت جنین پرداخته است.

### روش کار

در مطالعه مروری روایتی حاضر، مروری جامع با استفاده از پایگاه‌های بین المللی Science Pubmed، Google Scholar و Direct SID از سال ۱۹۴۰ تا ۲۰۱۵ انجام گرفت. در این مطالعه تنها مقالات فارسی و انگلیسی بررسی شده و کلمات کلیدی برای جستجو بر طبق MeSH انتخاب شدند. کلمات کلیدی انگلیسی شامل Sex Preselection، Sex Ratio و Sex Selection و کلمات کلیدی فارسی شامل انتخاب جنسیت پیش از بارداری و نسبت جنسیت و انتخاب جنسیت بود. معیارهای ورود شامل: مطالعات بالینی، تجربی، کوهورت، مقطعی، مروری و فرضیات مطرح شده در زمینه جنسیت جنین و معیارهای خروج شامل تکراری بودن و عدم تناسب متن مقالات با عنوان مربوطه بود که در دیاگرام ۱ که بر اساس دیاگرام PRISMA<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) رسم شد، به آن‌ها اشاره شده است. ارزیابی مقالات توسط ۲ نفر انجام شد.

روش‌های تکنولوژیک اثبات شده رایج شامل تکنیک FCSS (۱۲) و یا MicroSort است که با توجه به این ویژگی جداسازی می‌شوند که میزان DNA کروموزوم X، ۲۸٪ بیشتر از کروموزوم Y است و یا به کمک تلقیح داخل رحمی مصنوعی با نمونه‌هایی از اسپرم است که حامل تعداد بیشتری از کروموزوم جنسی مورد نظر بوده و یا لقاح داخل آزمایشگاهی (IVF)<sup>۱</sup> با کمک تشخیص ژنتیکی پیش از تولد (PGD) و انتقال جنسیت مورد نظر به داخل رحم می‌باشد (۱۳). در PGD چندین جنین تولید می‌شود ولی تنها جنینی که از نظر ژنتیکی نرمال باشد، به رحم انتقال داده می‌شود. کاربرد جدید این روش، تعیین جنسیت با هدف ایجاد توازن جنسیتی در خانواده می‌باشد که گروهی موافق و گروهی مخالف آن هستند (۱۴). روش‌های تهاجمی‌تر شامل تزریق آنتی بادی‌هایی بر علیه اسپرم آندروژنیک (تعیین کننده جنسیت مذکر و حامل Y) و اسپرم ژنیوژنیک (تعیین کننده جنسیت مؤنث و حامل X) می‌باشد (۱۰).

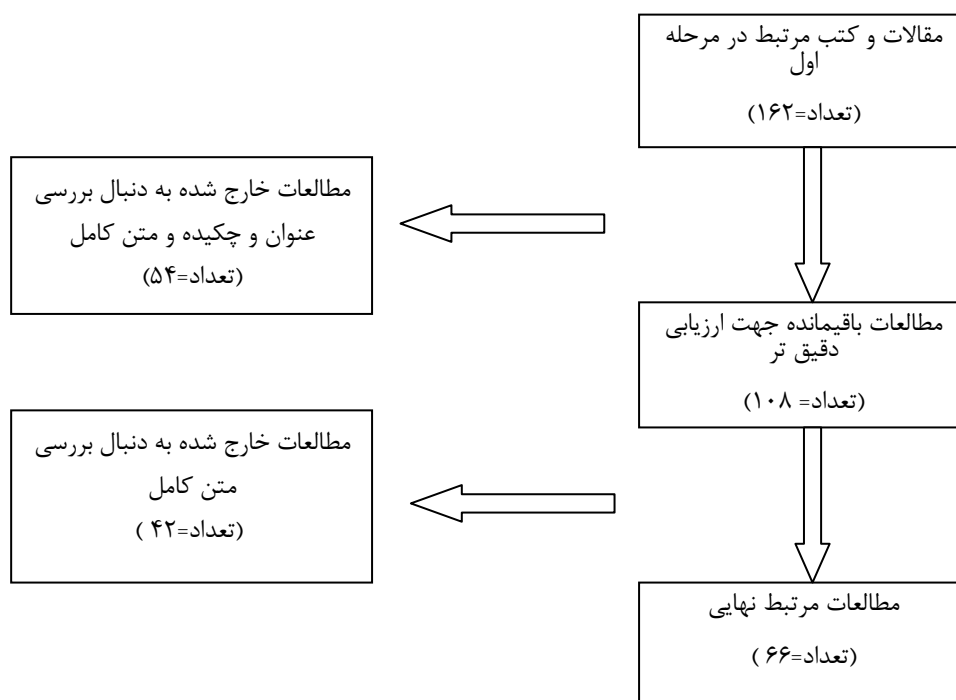
هزینه و ماهیت بالینی روش‌های تکنولوژیک (روش‌های تشخیصی پیش از لانه‌گزینی<sup>۲</sup> و IVF) باعث محدودیت کاربرد آن‌ها شده است. از این رو تمایل پایداری در استفاده از روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت که ساده و ارزان بوده و بیشتر تحت کنترل زوجین باشند، وجود دارد (۱۵).

دسته دوم شامل روش‌های انتخاب جنسیت پس از بارداری است که بر پایه تشخیص پره ناتال از طریق تست ادرار خانگی و سپس سقط جنین با جنسیت ناخواسته می‌باشد. تست ادرار خانگی با نام IntelliGender در سال ۲۰۰۹ وارد بازار شد و امروزه در داروخانه‌ها موجود بوده و تنها ۳۰ دلار قیمت دارد و گفته می‌شود که حتی در ۱۰ هفته بارداری هم می‌تواند جنسیت جنین را به طور صحیح تشخیص دهد (آمیونسنتز، اولتراسوند (۱۳) و یا بررسی DNA جنینی موجود در نمونه خون مادر باردار (که وجود کروموزوم Y می‌تواند نشان‌دهنده وجود حداقل یک

<sup>3</sup> Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

<sup>1</sup> In Vitro Fertilization

<sup>2</sup> Preimplantation Diagnosis



دیاگرام ۱- روند انتخاب مقالات و کتب برای مطالعه مروری روایتی حاضر

## یافته ها

### الف) روش‌های طبیعی مؤثر بر انتخاب جنسیت جنین پیش از بارداری:

خلاصه ای از نتایج مرتبط با روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین در جدول ۱ ارائه شده است.

#### ۱. زمان‌بندی نزدیکی:

مطالعات آزمایشگاهی و بالینی زیادی در زمینه ارتباط میان زمان‌بندی نزدیکی و جنسیت جنین آینده انجام گرفته است. نخستین ادعا مبنی بر اینکه زمان‌بندی نزدیکی می‌تواند بر نسبت جنسیت تأثیر بگذارد، به فیلسوف یونانی، امپدوکلس بر می‌گردد (۱۱، ۱۶، ۱۷). این تئوری در ابتدا توسط کلیگمن (۱۹۶۶) مطرح و سپس توسط شتل (۱۹۷۰) معروف و مشهور شد (۵، ۱۱). بر اساس این تئوری، داشتن نزدیکی چندین روز پیش از تخمک‌گذاری، برای یک بارداری مؤنث و در زمانی نزدیک به تخمک‌گذاری، برای یک بارداری مذکر مناسب‌تر است (۷، ۱۸). پس از تخمک‌گذاری، داشتن نزدیکی به نفع بارداری مؤنث است (۱۹). تخمک پس از آزاد شدن از تخمدان حداکثر تا ۲۴ ساعت فرصت حیات دارد و اسپرم‌های متحرک تا چندین روز پس از

نزدیکی در موکوس سرویکس وجود خواهند داشت (۱۷).

یکی از علل ارتباط میان زمان‌بندی نزدیکی و نسبت جنسیت می‌تواند ناشی از تفاوت سطوح گلوکز در گردش خون، طی چرخه قاعدگی باشد که در بخش مربوط به گلوکز به آن پرداخته شده است (۲۰). اختلال نفوذ اسپرم در موکوس سرویکس بیشتر به اسپرم مرتبط است تا خود موکوس (۲۱). اسپرم‌های دارای کروموزوم Y یا آندروژنیک<sup>۱</sup>، جنبش بیشتر، محدوده سطح کوچک‌تر، سایز کوچک‌تر، عمر کوتاه‌تر و گرایش بیشتری به تعدد داشته، سبک‌تر، شکننده‌تر و دارای حرکت سریع‌تر نسبت به اسپرم‌های دارای کروموزوم X یا ژینوژنیک<sup>۲</sup> هستند (۷، ۲۴-۲۲). میزان موفقیت روش شتل برای داشتن دختر ۸۰-۷۵٪ موارد و برای داشتن پسر ۹۰-۸۰٪ موارد است (۷). اگرچه برخی مطالعات این ارتباط را تأیید نکرده و یا نظرات متناقضی ارائه داده اند (۱۵، ۲۵-۲۹) (جدول ۱).

در طب سنتی ایرانی نیز تأثیر زمان‌بندی نزدیکی بر جنسیت جنین بیان شده است، اما به گونه‌ای متفاوت

<sup>1</sup> Androgenic Spermatozoa

<sup>2</sup> Gynogenic Spermatozoa

می‌سازد. بر اساس تئوری شتل، داشتن نزدیکی از پشت باعث قرار گرفتن اسپرم‌ها در محلی نزدیک به سوراخ سرویکس (در مقایسه با قرار گرفتن در کولدوساک<sup>۱</sup> و یا یا فورنیکس خلفی<sup>۲</sup>) و افزایش شانس بارداری مذکر شده و داشتن نزدیکی در وضعیت Missionary (که در آن زن در وضعیت دراز کشیده به پشت و مرد در بالا و مقابل او) باعث افزایش شانس بارداری مؤنث می‌شود. در نزدیکی کم عمق، ترشحات اسیدی‌تر واژن بوده و اینکه اسپرم باید از کانال واژینال عبور کند برای بارداری مؤنث مناسب‌تر است (۷).

بر اساس طب سنتی ایران، هرگاه مایع منی بیشتر از بیضه راست بوده و به سمت راست رحم بریزد، فرزند مذکر و اگر از بیضه چپ بوده و به سمت چپ رحم فرزند مؤنث می‌شود (۳۶) و اگر تخمک از طرف تخمدان راست آزاد شود (که گرم‌تر از آن آب پشت است که از طرف چپ بدن می‌آید و در قوام نیز پرمایه‌تر است و از کلیه راست می‌تراود، زیرا کلیه راست گرم‌تر و بالاتر از کلیه چپ است و به کبد نزدیک‌تر است) و همچنین اگر اسپرم مرد (که خمیر مایه جنین می‌شود) به طرف راست رحم بریزد، احتمال به وجود آمدن جنین نر بیشتر می‌شود (۳۱). برای ایجاد جنین مذکر، قبل از نزدیکی جهت افزایش میل جنسی، معاشقه داشته باشند و سپس نزدیکی داشته و تا زمانی که انقباضات رحم از بین برود صبر کنند. پس از نزدیکی، زن ران هایش را نگه دارد و مدتی در همان وضعیت بماند (۳۰، ۳۶) (جدول ۱).

#### ۴. میل جنسی و ارگاسم:

جنین بیان شده است که تمایلات جنسی بالا در مردان می‌تواند باعث افزایش متولدین دختر و احساس رضایت از روابط جنسی در زنان باعث افزایش متولدین پسر شود (۳۷)، با این توجیه که ارگاسم در زنان باعث افزایش کمیت و جریان ترشحات قلیایی طبیعی که در زمان نزدیک به تخمک‌گذاری افزایش می‌یابند، می‌شود (۷). در زنانی که به راحتی به ارگاسم چندگانه دست می‌یابند، نسبت فرزند مذکر بیشتر است (۳۸). رسیدن به ارگاسم در زن، خصوصاً پیش از مرد، می‌تواند باعث

از روش شتل؛ بدین ترتیب که اگر مقاربت در روز اول تا پنجم بعد از اتمام خونریزی زن باشد، احتمال پسر شدن و از روز ششم تا هشتم، احتمال دختر شدن و از روز نهم تا پانزدهم، مجدد احتمال پسر شدن جنسیت فرزند بیشتر است و از روز شانزدهم تا شروع دوره بعدی، این احتمال به یک نسبت مساوی می‌باشد (۳۰، ۳۱).

#### ۲. فراهم کردن محیط اسیدی یا قلیایی برای اسپرم:

نخستین بار اونتر برگر بیان کرد که محیط قلیایی باعث غیر فعال شدن اسپرم حامل کروموزوم X می‌شود (۱۱)، (۱۷، ۳۲). اثربخشی انتخابی PH بر اسپرماتوزوئید و نسبت جنسیت مورد بررسی قرار گرفته و سرانجام در سال ۱۹۳۰ معزول شد. اما سال‌ها بعد مجدداً مطالعاتی در این زمینه انجام گرفت (۳۳، ۳۴).

روویک و شتل (۱۹۷۰) پیشنهاد کردند که درست قبل از نزدیکی، استفاده از دوش‌های اسیدی، شانس حاملگی با جنسیت مؤنث و دوش‌های قلیایی، شانس حاملگی با جنسیت مذکر را افزایش می‌دهند. بر این اساس استفاده از دوش رقیق شده سرکه سفید برای بارداری مؤنث و استفاده از جوش شیرین برای بارداری مذکر مناسب است (۷، ۱۸). در وضعیت نرمال، ترشحات واژینال در حول و حوش تخمک‌گذاری بیشتر به سمت قلیایی (یکی از روش‌های طبیعت برای افزایش شانس باروری) و با فاصله گرفتن از آن، چه قبل و چه بعد از تخمک‌گذاری به سمت اسیدی می‌باشد (۳۵) که با روش زمان‌بندی شتل همخوانی دارد. اما در مورد PH موکوس سرویکس دقیقاً عکس این اتفاق رخ می‌دهد (۱۷) که توجیه‌کننده ارتباط میان میزان دخول و جنسیت جنین می‌باشد. اگرچه برخی از مطالعات این ارتباط را تأیید نکرده و یا نظرات متناقضی ارائه داده‌اند (۳۳، ۳۴) (جدول ۱).

#### ۳. وضعیت دخول:

بر اساس مطالعات موجود، دخول عمیق باعث افزایش احتمال بارداری مذکر می‌شود، زیرا اسپرم‌ها در محلی نزدیک‌تر به سرویکس قرار گرفته و از آنجا که به نظر می‌رسد ترشحات سرویکس نسبت به واژن قلیایی‌تر هستند، لذا قرار گرفتن اسپرم‌ها در محیط قلیایی‌تر سرویکس، محیط را برای بارداری مذکر مناسب‌تر

<sup>1</sup> Culdesac

<sup>2</sup> Posterior Fornix

افزایش شانس پسر دار شدن شود (۷، ۳۷)، زیرا ارگاسم در زنان باعث قلیایی تر شدن ترشحات می شود. علاوه بر آن، انقباضات ارگاسمیک زنان به انتقال هرچه سریع تر اسپرم به سرویکس کمک می کند، یعنی جایی که ترشحات برای اسپرم ایجاد کننده مذکر مناسب تر است و از طرف دیگر اگر زن بتواند از ارگاسم جلوگیری کند، احتمال بارداری مؤنث افزایش می یابد (۷) (جدول ۱).

#### ۵. تعداد و فاصله گذاری میان نزدیکی:

تعداد نزدیکی ها، با در نظر گرفتن طول فاز فولیکولار و نفوذپذیری موکوس سرویکس، بر نسبت جنسیت تأثیرگذار است (۳۹). بر اساس نظریه شتل و مطالعات اخیر، تعداد کمتر و فاصله بیشتر میان نزدیکی ها را باعث افزایش بارداری مذکر به دلیل افزایش تعداد اسپرم می دانند (۱۸، ۳۷، ۴۰). فاز فولیکولار کوتاه با جنسیت مذکر و فاز فولیکولار طولانی تر با جنسیت مؤنث در ارتباط است (۴۱).

مطابق طب سنتی ایران، جهت تکوین جنین نر، باید سلول جنسی مرد گرم و در اندازه زیاد باشد و زن و مرد باید از نزدیکی اجتناب کنند، اما نباید این فاصله زمانی چندان باشد که در نتیجه آن سلول تخم از اثر بیافتد و یا مایع منی آسیب ببیند (۳۰، ۳۱، ۳۶) (جدول ۱).

#### ۶. رژیم غذایی مادر:

تأثیر رژیم غذایی بر جنسیت جنین برای اولین بار توسط ثوری مشهور تریورس و ویلارد (۱۹۷۳) مطرح شد. بر اساس این نظریه، در شرایط طبیعی که استرس خاصی بر زندگی والدین حاکم نباشد، از لحاظ آماری در بسیاری از گونه ها، تعداد نوزادان نر متولد شده بیشتر از نوزادان ماده می باشد، اما تحت شرایط نامناسب تغذیه ای، تعداد نوزادان ماده افزایش می یابد (۴۲). تأثیر رژیم غذایی در مورد انسان، موش صحرایی، آهو، گوسفند، گوزن، خوک اهلی و موش سوری و تعداد دیگری از گونه ها به اثبات رسیده است، ولی سازوکار و عملکرد آن تا حد زیادی ناشناخته باقی مانده است (۴۳). پس از بررسی های حیوانی (۱۹۳۵)، اولین نظریه ها در مورد انسان توسط بی شاپ و لیستر (۱۹۶۵) مطرح شد و از سال ۱۹۷۵ مداخلات عملی روی انسان به وسیله فورنیر و استولکوسکی آغاز شد (۱۰).

در طب سنتی ایرانی، برای داشتن فرزند پسر باید رژیم غذایی پدر و مادر گرمی بخش و نیروبخش باشد. علاوه بر آن جهت ایجاد جنین نر، زن و شوهر نباید زیاد آب بنوشند و اگر نوشیدند، جرعه جرعه بنوشند (۳۱). از عطرهاى خوش مانند مثلث که از مشک و زعفران و عود خام یا مشک و عنبر و عود و مقداری زعفران استفاده کرده و از بوی کافور دوری کنند. از ترشی ها و از مستی دور باشند و آب سرد بسیار نخورند (۳۰، ۳۶). بر اساس طب سنتی ایرانی خوردن برخی غذاها مانند کاهو، توت فرنگی، خرما، هل، زعفران، کاسنی در هنگام بارداری پسر شدن به پسر شدن و مصرف ماست، ترشی، تخم مرغ، شوید و رازیانه به دختر شدن جنین منجر می شود (۱۰) (جدول ۱).

#### ۱-۶ مواد معدنی:

مطالعات کارآزمایی بالینی انجام شده نشان دادند که تعادل معدنی داخلی یک زن می تواند بر غلظت موکوس سرویکس و برخی دیگر از وضعیت های محیطی در دستگاه تولید مثلی او مؤثر بوده و آن را برای نوع خاصی از اسپرم مهمان نوازتر کند. سطح بالای یون های سدیم و پتاسیم و سطح پایین کلسیم و منیزیم، سوخت و ساز تخمک و به ویژه لایه خارجی آن را طوری تغییر می دهد که اسپرم های حاوی کروموزوم Y به طرف تخمک جذب می شوند و در حالت عکس برای جذب اسپرم های حاوی کروموزوم X لازم است سطح کلسیم و منیزیم خون بالا رود و سطح پتاسیم و سطح سدیم خون پایین بیاید (۱۰، ۴۴، ۴۵). مطالعات انجام شده روی موش صحرایی، احشام لبنیاتی و خوک ماده نیز نتایج مشابهی را نشان داده است (۵، ۴۶).

به منظور دختردار شدن به مادران توصیه می شود از مواد غذایی حاوی کلسیم و منیزیم بالا استفاده شود و مصرف سدیم و پتاسیم محدود شود. استفاده از مواد غذایی مانند پنیر سفید بدون نمک، ماست، شیر، تخم مرغ، بادام، بادام زمینی بدون نمک، گردو، لوبیا سبز، کاهو سبز، ماکارونی، گوشت، ماهی بخار پز می تواند مفید باشد. استفاده از رژیم دخترزایی در موارد اختلالات عصبی، بالا بودن کلسیم خون و نارسایی های کلیوی ممنوع است. برای پسر دار شدن

شده، هویج، بیسکوئیت، سیب زمینی پخته، کشمش، نان گندم سفید، نوشابه‌های دارای شکر و یا پلیمرزهای گلوکز برای افزایش کالری مصرفی توصیه شده است (۱۰).

### ۳-۶ چربی:

گزارش شده است که رژیم غذایی با چربی بالا در زمان باروری در مقایسه با رژیم غذایی با چربی کم منجر به افزایش ایجاد جنین مذکر می‌شود (۲۰). در موش‌های بالغ آزمایشگاهی، رژیم غنی از چربی اشباع، اما با کربوهیدرات پایین، به طور معناداری پسرها و در رژیم غنی از کربوهیدرات اما با چربی اشباع پایین، دخترها غالب خواهند بود (۴۸). مقدار چربی رژیم غذایی موش‌های ماده، در فازهای early diestrus (conception) و mid-estrus (conceptus after implantation) می‌تواند بر غلظت استروئیدهای جنسی، اسیدهای چرب آزاد (به ویژه از نوع چند غیر اشباع یا PUFA منجر به افزایش جنسیت مذکر می‌شود) و PH واژینال در موش‌ها که تحت رژیم غذایی بسیار پرچرب قرار گرفته اند، تأثیر بگذارد (۴۹).

### ۷. سایر عوامل اثرگذار بر جنسیت جنین:

خلاصه ای از نتایج مرتبط با سایر عوامل اثرگذار بر جنسیت جنین در جدول ۲ ارائه شده است.

**استرس:** به طور کلی استرس‌های روانی در انسان، باعث ایجاد فرزندی با جنسی مخالف والد می‌شود که می‌تواند ناشی از سطوح تستوسترون باشد که در قسمت مربوطه توضیح داده شده است (۵۰). استرس‌های اجتماعی در حیوانات به طور معمول باعث افزایش تولد فرزند پسر نسبت به دختر می‌شود که احتمالاً به دلیل افزایش گلوکز در گردش به دنبال استرس می‌باشد (۲۰). مشاهده شده است که نسبت جنسیت در زمان جنگ و بلافاصله بعد از آن افزایش می‌یابد (۴۱).

### غلظت هورمونی و نوسانات غدد درون ریز و

**متابولیسم آن‌ها:** فینچ و رز (۱۹۹۵) بیان کردند که هورمون‌های جنسی می‌توانند علاوه بر فعال کردن برانگیختگی و رفتارهای جنسی، باعث تعدیل مکانیسم تنظیم‌کننده جنسیت فرزند نیز شوند. بر اساس تئوری جیمز (۱۹۸۰) غلظت گنادوتروپین مادری در زمان

نیز توصیه می‌شود از مواد غذایی حاوی سدیم و پتاسیم بالا استفاده شود و مصرف کلسیم و منیزیم محدود شود. به این منظور مصرف مواد غذایی شامل مرکبات، زردآلو، آناناس، موز، هلو، گلابی، سیب، گوجه سبز، آلو، خیار، خرما، گیلاس، تمشک، توت فرنگی، انجیر، خربزه، آب میوه و سبزی، حبوبات، گوجه فرنگی، پیاز، چغندر قرمز، زیتون، قارچ، کلم، ذرت، نخود سبز، سیب زمینی، سبوس گندم، شاه بلوط، تره شاهی، کره، ماءالشعیر، نقل، قهوه، چای توصیه می‌شود. استفاده از رژیم غذایی پسرزایی در موارد فشار خون بالا، ناراحتی‌های قلبی و نارسایی‌های کلیوی ممنوع است. ادعا شده است که لازم است رژیم غذایی تنها توسط زن اجرا شود، زیرا تغییرات منحصر به فرد تخمک است که اسپرماتوزوئید مورد نظر را انتخاب می‌کند. به مادر توصیه می‌شود که به مدت ۲ ماه قبل از بارداری تا هنگام بارداری به رژیم غذایی توصیه شده عمل نماید. لازم به یادآوری است که در صورت عدم وقوع حاملگی، رژیم غذایی نباید بیش از ۶ ماه ادامه یابد، زیرا در آینده زن را با کمبودهای تغذیه ای روبرو خواهد کرد (۱۰). رعایت این رژیم به تنهایی و به صورت درست، تا ۷۳٪ اثرگذار گزارش شده است (۵).

### ۲-۶ گلوکز:

به نظر می‌رسد نوسانات گلوکز به همراهی سایر ساکاروزها ممکن است نقش واسطه‌ای در تعیین جنسیت نوزاد داشته باشد. پژوهش‌ها نشان داده اند که از طرفی با افزایش سطح گلوکز در گردش خون مادر، تکامل بلاستوسیت‌های جنین‌های مؤنث مهار شده (۲۰) و از طرف دیگر، افزایش مقدار گلوکز در ترشحات مخاطی دهانه رحم در موقع تخمک‌گذاری به جذب اسپرماتوزوئیدها کمک می‌کند و از آنجا که اسپرماتوزوئید Y از قدرت تحرک بالاتری برخوردار است، مناسب بودن ترشحات دهانه رحم، بیشتر به نفع اسپرماتوزوئید Y می‌باشد (۱۰). اضافه شدن گلوکز به محیط کشت آزمایشگاهی اغلب منجر به افزایش ایجاد جنین مذکر می‌شود اما در مؤنث خیر (۴، ۴۷). مواد غذایی مانند گلوکز، ساکاروز (قند ساده یا شکر)، شربت ذرت، عسل، آب نبات، غلات صبحانه شیرین

نزدیکی، مستقیماً بر جنسیت تخم بارور اثرگذار بوده و سطوح بالای آن با بارداری مؤنث (۳۵) و سطح بالاتر استروژن و آندروژن به نفع بارداری مذکر است. مشاهده شده که در زنان مبتلا به آندومتريوز تحت درمان با دانازول، که منجر به القای سطح بالاتر آندروژن‌ها می‌شود، تعداد بارداری مذکر بیشتر است (۳۸). به علاوه مشاهده شده که هم در نزدیکی طبیعی و هم در لقاح مصنوعی، در زنانی که جهت القای تخمک‌گذاری از گنادوتروپین‌ها (۳۳) و یا کلومیفن سیترات استفاده می‌کنند، تعداد تولد مؤنث بیشتر است که علت آن تفاوت در میزان مرگ و میر داخل رحمی نمی‌باشد، بلکه ناشی از تغییرات محیط شیمیایی مجرای تناسلی زنان است (۵۱).

جیمز (۲۰۰۶) نشان داد که سطح پایین تستوسترون والدی، می‌تواند منجر به نسبت جنسیت سوگیرانه مؤنث شود (۵۴). سطح تستوسترون در طول زمان در پاسخ به اتفاقات محیطی تغییر می‌کند. تستوسترون در مردان از بیضه‌ها، اما در زنان غالباً از قشر غده فوق کلیه ترشح می‌شود، یعنی از جایی که مسئول افزایش سطح کورتیزول در پاسخ به استرس است. تحت شرایطی مانند استرس مزمن، سطوح تستوسترون در مردان کاهش می‌یابد، اما در زنان (هم‌زمان با سطح کورتیزول القا شده توسط استرس) افزایش می‌یابد که به دلیل این است که قشر غده فوق کلیه منبع اولیه هر دو هورمون در زنان است. با در نظر گرفتن اینکه سطح تستوسترون مادری با نسبت جنسیت اولاد مرتبط است، در مادران با سطح بالاتر (بالاتر از متوسط) تستوسترون، احتمال بارداری مذکر و در مادران با سطح پایین تا متوسط تستوسترون، احتمال بارداری مؤنث بیشتر است (۴، ۴۷، ۵۰). مطالعه انجام شده روی جنین گاو نیز نشان دهنده ارتباط سطوح بالای تستوسترون فولیکولی و جنسیت مذکر بود (۵۲). اما در طول بارداری، اختلاف معناداری در سطح تستوسترون سرم مادر در بارداری مذکر و مؤنث مشاهده نشده است و تنها سطح B-HCG در بارداری مؤنث بیش از مذکر گزارش شده است (۵۳).

**دمای محیط و آلاینده‌های زیست محیطی:** در شرایط استرس زا مانند گرما و مواد شیمیایی سمی، اسپرم‌های تولید کننده جنسیت مؤنث، مقاوم‌تر می‌باشند (۳۵، ۵۴). بر اساس پژوهش‌های انجام شده اخیر مشخص شده است که آلودگی هوا باعث کاهش تحرک اسپرم (۵۵) و تماس مردان با مواد شیمیایی مانند سرب منجر به اختلال در ساختار فیزیکی و کاهش میزان و تحرک اسپرم‌ها و کاهش قدرت باروری (۵۶)؛ تماس با دی برومو کلروپروپان<sup>۱</sup> منجر به کاهش تعداد اسپرم؛ و تماس با دیوکسین<sup>۲</sup>، د.د.ت<sup>۳</sup> و قارچ کش‌ها منجر به کاهش سطوح تستوسترون شده و در نهایت همگی منجر به افزایش تعداد فرزندان دختر می‌شود (۵۴).

**نسبت دور کمر به دور لگن (WHR):** در مطالعه ای که اخیراً بر روی زنان انجام شد، یکی از پیشگویی کننده‌های مثبت برای تعداد فرزندان مذکر WHR گزارش شده است که این ارتباط مستقل از تعداد کل فرزندان، تعداد نزدیکی‌ها و متغیرهای فردی و دموگرافیک است. در زنانی که WHR بیشتری دارند، تعداد فرزند پسر بیشتر است. توزیع سلول‌های چربی، بر سطح هورمون‌های جنسی تأثیرگذار بوده و پروفایل هورمون‌های آندروژنیک نیز احتمال بارداری مذکر را افزایش و بارداری مؤنث را کاهش می‌دهد (۳۸). اگرچه برخی مطالعات این ارتباط را تأیید نکرده‌اند (۵۷).

**نفوذپذیری موکوس سرویکس:** طول فاز فولیکولار به دلیل اختلاف در زمان‌بندی اوج<sup>۵</sup> هورمون لوتئال، متفاوت است. ویسکوزیته موکوس سرویکس در اواخر فاز فولیکولار کاهش و نفوذپذیری آن افزایش می‌یابد. از طرفی، انتخاب کروموزوم Y نیز با افزایش نفوذپذیری سرویکس کاهش می‌یابد (۳۹). بنابراین فازهای فولیکولار طولانی‌تر با افزایش بارداری مؤنث همراه است (۳۹، ۴۱). پذیرش اسپرماتوزوئید Y حول و حوش ۴ روز قبل از تخمک‌گذاری، در بالاترین نقطه بوده و به دنبال

<sup>1</sup> The Nematocide Dibromo Chloropropane (DBCP)

<sup>2</sup> Dioxin (TCDD) and Dioxin-like Chemicals

<sup>3</sup> D.D.T.

<sup>4</sup> Waist-to-Hip Ratio

<sup>5</sup> Surge



خاص انتخاب جنسیت تمرکز می‌کند تا خود انتخاب جنسیت به نفسه که البته این بحث با بحث قبلی نهایتاً ارتباط پیدا می‌کند (۱۲).

#### ۱. اخلاق شناسان زیستی و جامعه شناسان:

مخالفان تعیین جنسیت معتقد هستند بزرگ‌ترین اثرات اجتماعی انتخاب جنسیت زمانی به وجود می‌آید که جنسیت فرزند اول انتخاب شود، زیرا اغلب به نفع مردان خواهد بود، خصوصاً اگر سیاست تک فرزندی در جامعه‌ای اعمال شود و اگر در مقیاس بزرگ به اجرا در آید، به عدم توازن جنسی و تبعیض جنسیتی منجر می‌گردد، مانند چین و هند. اما در زمینه تبعیض جنسیتی، مخالفان معتقدند که استفاده از این روش برای انتخاب جنسیت فرزندی مخالف با فرزند قبلی، به مراتب کمتر در معرض این اتهام قرار می‌گیرد (۱).

بر اساس نظر فتالا (۱۹۹۴)، امروزه کشتن جنسیتی جنین مؤنث منسوخ نشده است، بلکه شکل جدیدی به خود گرفته است. با بکارگیری تکنولوژی‌های جدید، این امر در زمانی بسیار زود هنگام‌تر و به شکل سقط جنین مؤنث انجام می‌گیرد. به روشنی پیدا است که استفاده از این تکنیک‌ها باعث مختل شدن حقوق زنان خصوصاً حق حیات است و تنها راه حل ممکن، محدود کردن شدید استفاده از این تکنیک‌ها و اجرای دستورالعمل‌هایی اجباری جهت جلوگیری از استفاده از این تکنیک‌ها تنها برای داشتن فرزندی با جنسیت دلخواه است (۵۸).

در سال ۱۹۶۸، جامعه شناس آمریکایی، آمیتای اتزیونی، پیش‌بینی کرد که اگر روش‌های انتخاب جنسیت پیش از بارداری در دسترس قرار گیرند، منجر به عدم توازن شدید در دو جنس خواهد شد. او عقیده داشت که میلیون‌ها مرد وجود خواهند داشت که توانایی یافتن همسر را ندارند و این مسئله در نتیجه باعث تجاوزات جنسی و آزار، سود بردن از روسپی‌گری و هم جنس‌گرایی و یا محکوم بودن به داشتن زندگی که مجبور به حفظ عفت و پاکدامنی باشد، می‌گردد (۶). از طرفی، برخی مانند گیتا سن و راشل اسنو، در

افزایش نفوذپذیری موکوس حول و حوش روز تخمک‌گذاری یا دو روز مانده به آن، سریعاً کاهش می‌یابد (۳۹). اگرچه در برخی مطالعات این ارتباط تأیید نشده است (۱۵).

**توانایی سرشتی برای جنسیت:** بر اساس طب سنتی ایران، اگر زن و شوهر از نظر مزاج جنسی و جسمی گرم و قوی باشند، شرایط برای به وجود آمدن جنین پسر فراهم است. مردانی که پسرزا هستند از اندامی نیرومند، ماهیچه‌هایی میانه، سرخ رنگ، بیضه‌هایی بزرگ و رگ‌هایی برجسته و نمایان برخوردارند و تمایلات جنسی بالایی دارند. زنان پسرزا نیز از اندام معتدل، طبعی چابک و شاد و معده‌ای قوی برخوردارند. چرخه قاعدگی این زنان به موقع و کامل و فواصل بین قاعدگی‌های آنان ۲۱ تا ۲۲ روز و منظم و آغاز قاعدگی‌شان زودتر از زنان دیگر است و خون قاعدگی بسیار غلیظ سیاه و یا بسیار رقیق نیست (۳۶).

#### ب) ملاحظات اخلاقی مرتبط با روش‌های انتخاب جنسیت جنین:

اصولاً متقاضیان انتخاب جنسیت جنین به دلایل غیرطبیعی دو گروه هستند: گروه اول کسانی هستند که انتخاب جنسیت اولین فرزند خود را در نظر دارند که معمولاً این گروه (به دلایل اجتماعی فرهنگی) جنین پسر را انتخاب می‌کنند. گروه دوم افرادی هستند که دارای فرزند هستند و خواهان فرزندی با جنس مخالف با فرزند قبلی خودند (۱۴).

اخلاق شناسان زیستی<sup>۱</sup>، مذاهب و سازمان‌های پزشکی تخصصی، عقاید بسیار متفاوتی در زمینه انتخاب جنسیت دارند (۷). بحث در زمینه استفاده از تکنیک‌های انتخاب جنسیت به ۲ دسته تقسیم می‌شود: دسته اول کاملاً مخالف هر نوع استفاده از تکنیک‌های انتخاب جنسیت هستند، چون به اعتقاد آن‌ها این کار منجر به تقویت تبعیض و کلیشه‌های جنسیتی می‌شود که منجر به محکومیت<sup>۲</sup> کودکان با تأکید بر جنسیت آن‌ها می‌گردد، نه بر اساس ارزش ذاتی آن‌ها. دسته دوم بحث‌ها بیشتر بر جنبه‌های منفی درک شده روش‌های

<sup>1</sup> Bioethicists

<sup>2</sup> Commodification

هدف جلوگیری از بیماری‌های ارثی وابسته به جنس، مناسب است". همزمان با آن این شورا ادامه داد که: "پزشکان نباید در انتخاب جنسیت به دلایل ترجیح (اولویت) جنسیت خاص، مشارکت داشته باشند، "اما" باید والد یا والدین آینده را برای در نظر گرفتن ارزش هر دو جنس، ترغیب کنند" (۱۲).

کمیته اخلاق انجمن آمریکایی طب تولیدمثل<sup>۵</sup> توصیه می‌کند که در صورت اثبات مؤثر و ایمن بودن تکنیک‌های جداسازی اسپرم<sup>۶</sup>، متخصصین بالینی باید اجازه پیشنهاد دادن آن‌ها را به والدینی که در آرزوی داشتن خانواده‌ای با تعداد فرزند با جنسیت مورد نظر دارند، داشته باشند.

سایر کمیته‌های اخلاق مشابه هم مسیر انتخاب جنسیت را به دلایل دیگر باز گذاشته و اظهار می‌کنند که اگر تأثیرات اجتماعی، روانی و آماری انتخاب جنسیت در حد قابل قبولی تنزل پیدا کند، در این زمان سایر کاربردهای غیر پزشکی انتخاب جنسیت می‌تواند در نظر گرفته شود و والدین در اینجا می‌توانند انتخاب کنند که چند فرزند دختر یا پسر داشته باشند (۵۹).

### ۳. مذاهب و کشورها:

روش PGD از حساسیت بالایی برخوردار است، اما بسیار پرهزینه و دارای تکنیک پیچیده ای می‌باشد. به علاوه احتمال بارداری با این روش پایین می‌باشد. این روش در برخی کشورها نظیر انگلستان، استرالیا، کانادا، دانمارک، ایتالیا، نیوزیلند و اسپانیا تنها جهت جلوگیری از بیماری‌های ژنتیکی مرتبط با جنسیتی خاص محدود شده (۱۲) و در برخی فرقه‌های مسیحیت انجام این روش به منظور تعیین جنسیت به دلایل اجتماعی ممنوع شده است (۱۰).

بررسی‌های انجام شده در زمینه استفاده از روش‌های انتخاب جنسیت بر پایه جداسازی اسپرم در ۴ کشور آلمان، انگلستان، هلند و آمریکا نشان داد که اکثریت قریب به اتفاق افراد مخالف استفاده از این روش‌ها به منظور تعادل خانواده و انتخاب جنسیت به دلیل هزینه و سختی آن می‌باشند. به طور مثال میزان تمایل به

کتاب خود<sup>۱</sup> اظهار کردند که کاهش تعداد زنان به دنبال تمایل خانواده‌ها جهت داشتن فرزند مذکر، نه تنها باعث تجاوز جنسی و تحقیر زنان نمی‌شود، بلکه منجر به افزایش ارزش‌گذاری و احترام گذاشتن نسبت به آن‌ها می‌گردد (۷). برخی نیز معتقدند همان گونه که از "حقوق باروری زن" برای داشتن سقط طرفداری می‌شود، برای "حقوق باروری زوجین" برای تعیین جنسیت فرزند بعدی خود نیز باید مبارزه شود و دولت‌ها باید تنها نسبت به مسائلی که منجر به آسیب غیر قانونی به دیگران می‌شود (مانند دزدی)، واکنش نشان داده و نسبت به انتخاب جنسیت بعدی زوجین که منجر به تعادل خانواده می‌شود، واکنشی نشان ندهند. (۳). موافقان بکارگیری روش PGD بر این عقیده اند که انتخاب جنسیت جزء حقوق والدین و تحکیم کننده خودمختاری و شأن انسانی است و از آن جا که این روش در بردارنده خطری برای دیگران نیست، با اصول اخلاقی نیز مغایر نیست (۱۴).

### ۲. سازمان‌های پزشکی تخصصی:

سازمان غذا و داروی آمریکا<sup>۲</sup>، از کلینیک‌های باروری درخواست کرده که از پیشنهاد دادن تکنولوژی‌های انتخاب جنسیت جنین به والدین خودداری کنند، زیرا این مسأله هیچ نوع فایده‌ای برای سلامت عمومی ندارد (۵۹). این قضیه به عنوان "لبه باریک تیغ" در نظر گرفته شده و ممکن است منجر به مهندسی ژنتیک نامطلوب در آینده شود (۳). استفاده رایج از این تکنیک‌ها در کوتاه مدت منجر به افزایش تعداد باروری خواهد شد، اما در دراز مدت به طور چشمگیری منجر به کاهش باروری خواهد شد، زیرا والدین صریحاً ترکیب جنسیت خانواده خود را بدون "تلاش مجدد" با شانس ۵۰/۵۰ برای داشتن جنسیت درست خواهند داشت (۱۲). بر اساس موضع‌گیری شورای امور قضایی و اخلاقی<sup>۳</sup> و انجمن پزشکی آمریکا<sup>۴</sup> در ارتباط با انتخاب جنسیت پیش از بارداری، "انتخاب جنسیت اسپرم با

<sup>1</sup> Power and Decision: The Social Control of Reproduction

<sup>2</sup> The Food and Drug Administration (FDA)

<sup>3</sup> The Council on Ethical and Judicial Affairs (CEJA)

<sup>4</sup> The American Medical Association (AMA)

<sup>5</sup> The Ethics Committee of the American Society of Reproductive Medicine

<sup>6</sup> Sperm Sorting

استفتائاتی که از آن‌ها شده است، به جواز چنین عملی (در صورتی که مفسده و خطری برای جامعه و فرد به همراه نداشته باشد) حکم داده اند (۱). در ایران، سقط القایی تنها در صورتی مجاز است که سلامت مادر در خطر باشد و یا جنین با سن کمتر از ۴ ماه دچار تأخیر رشدی شدید، دفورماسیون و یا مالفورماسیون باشد (۶۰).

استفاده از تکنیک‌های انتخاب جنسیت پیش از بارداری در آلمان ۶٪ و در آمریکا ۸٪ و در دو کشور دیگر نیز در همین محدوده می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده در این ۴ کشور، استفاده از این تکنیک‌ها در زمینه پزشکی بیشتر مورد پذیرش است (۶). تاکنون در ایران در زمینه تعیین جنسیت جنین، قانونی وضع نشده است. هرچند برخی از فقها بر اساس

جدول ۱- خلاصه‌ای از روش‌های طبیعی مؤثر بر انتخاب جنسیت جنین

روش	نام محقق	سال	هدف	نوع مطالعه	نتیجه
کلینگمن	۱۹۶۶	اثر زمان‌بندی نزدیکی بر جنسیت جنین	طرح فرضیه	داشتن نزدیکی چندین روز پیش از تخمک‌گذاری و پس از تخمک‌گذاری، برای یک بارداری مؤنث و در زمانی نزدیک به تخمک‌گذاری، برای یک بارداری مذکر مناسب است.	
ررویگ	۱۹۷۰	عوامل تأثیرگذار بر جنسیت جنین	طرح فرضیه	نزدیکی در زمانی هرچه نزدیک‌تر به تخمک‌گذاری به نفع بارداری مذکر و ۲ تا ۳ روز پیش از تخمک‌گذاری به نفع بارداری مؤنث است. همچنین استفاده از دوش‌های واژینال جوش شیرین و یا سرکه بر جنسیت جنین اثرگذار است.	
رودریگو گوارو	۱۹۷۴	بررسی ارتباط زمان‌بندی لقاح با نسبت جنسیت ثانویه در انسان	کوهورت آینده نگر	ارتباط معنادار میان زمان‌بندی نزدیکی و نسبت جنسیت وجود دارد. با نزدیک شدن به روز تخمک‌گذاری، تعداد بارداری مذکر کاهش می‌یابد.	
رودریگو گوارو	۱۹۷۵	اثر زمان‌بندی نزدیکی بر نسبت جنسیت	مروری	زمان‌بندی نزدیکی بر نسبت جنسیت تأثیرگذار است.	
لوییس جی ورمی	۱۹۸۱	ارتباط میان نسبت جنسیت و چرخه جنسی در آهوی کوهی دم سفید	تجربی	هرچه جفت‌گیری در زمانی زودتر طی چرخه جنسی ۲۴ ساعته انجام گیرد، نسبت جنسی کمتر خواهد بود.	
جان تی فرنس	۱۹۸۴	اثر زمان‌بندی نزدیکی بر اساس تخمک‌گذاری بر انتخاب جنسیت جنین	کوهورت آینده نگر	داشتن نزدیکی چندین روز قبل از تخمک‌گذاری به نفع بارداری مذکر است.	
سینتیا هدریک	۱۹۹۰	ارتباط زمان‌بندی نزدیکی و نسبت جنسیت ثانویه در لقاح طبیعی در موش صحرایی نروژی	نیمه تجربی	زمان‌بندی نزدیکی با نسبت جنسیت ثانویه ارتباط معنادار دارد.	
آلن جی ویلکاکس	۱۹۹۵	اثر زمان‌بندی نزدیکی مرتبط با تخمک‌گذاری بر جنسیت جنین	کوهورت آینده نگر	عدم وجود ارتباط میان زمان‌بندی نزدیکی مرتبط با تخمک‌گذاری و جنسیت جنین	
ویلیام اچ جیمز	۱۹۹۵	ارتباط طول فاز فولیکولار و روز نزدیکی با نسبت جنسیت	مروری	فاز فولیکولار کوتاه با جنسیت مذکر و فاز فولیکولار طولانی‌تر با جنسیت مؤنث در ارتباط است. زمان‌بندی نزدیکی نیز بر نسبت جنسیت اثرگذار است.	
رونالد اچ گری	۱۹۹۸	ارتباط نسبت جنسیت با زمان‌بندی نزدیکی و طول فاز فولیکولار و بارداری برنامه‌ریزی شده یا نشده	کوهورت آینده نگر	عدم مشاهده ارتباط معنادار میان نسبت جنسیت و زمان‌بندی نزدیکی بر اساس روز تخمک‌گذاری و طول فاز فولیکولار و بارداری برنامه‌ریزی شده یا نشده	
گویترز ادن	۱۹۹۹	ارتباط نسبت جنسیت و زمان‌بندی لقاح بر اساس تخمک‌گذاری در گاو و گوسفند	کارآزمایی بالینی	در آزمایش اول بر روی گاو، زمانی که IVF با تأخیر (پس از ۸ ساعت از زمان تشکیل جسم قطبی) انجام شد، مرحله بلوغ سلول تخم و نسبت جنسیت افزایش	

یافت و در IVF فوری، تعداد نوزادان مؤنث افزایش یافت. در آزمایش دوم بر روی گوسفند، در بارداری هایی که ۵ ساعت قبل از تخمک‌گذاری رخ داده بود تعداد نوزاد مؤنث و در بارداری هایی که بعد از ۵ ساعت رخ داده بود بارداری های مذکر بیشتر بود.				
ترکیب رژیم غذایی مادری و زمان‌بندی نزدیکی باعث افزایش احتمال بارداری مؤنث می‌شود.	کوهورت آینده نگر	اثر ترکیبی رژیم غذایی مادری و زمان‌بندی نزدیکی بر انتخاب جنسیت جنین مؤنث	۲۰۱۰	نورلندر
عدم تایید تأثیر نسبی PH بر نسبت جنسیت	تجربی	بررسی تأثیر استفاده از دوش های قلیایی و اسیدی بر نسبت جنسیت در موش صحرایی و خرگوش	۱۹۴۰	لئون جی کل
وجود ارتباط منفی معنادار میان PH محیط واژن و نسبت جنسیت + زمانی که PH واژینال به طور غیر معمول بالا یا پایین باشد (یعنی روزهای مختلف سیکل) از طریق اثرگذاری بر توانایی باروری اسپرم X و Y هنگام عبور از دستگاه تناسلی زن، در نسبت جنسیت نقش دارد.	تجربی	ارتباط میان نسبت جنسیت جنین همستر و PH محیط واژن در زمان‌های خاص جفتگیری	۱۹۸۷	نانسی سی پرات
نسبت جنسیت در فازهای فولیکولار طولانی‌تر و نزدیک‌تر شدن زمان نزدیکی به زمان تخمک‌گذاری کاهش می‌یابد. افزایش تعداد نزدیکی به دلیل کاهش نفوذپذیری موکوس سرویکس، منجر به افزایش بارداری مذکر می‌شود.	مروری	ارتباط بین تعداد نزدیکی و طول فاز فولیکولار و زمان‌بندی نزدیکی با نسبت جنسیت ثانویه	۱۹۹۷	جان اف مارتین
رضایت زوجین از روابط جنسی باعث افزایش موارد پسرزایی، تمایلات جنسی زیاد در مردان و موارد ارگاسم کمتر در زنان سبب افزایش موارد دخترزایی شد.	تحلیلی - مقطعی	ارتباط بین جنس نوزاد با الگوی روابط جنسی	۱۳۸۴	زهره بلوریان
در شرایط طبیعی که استرس خاصی بر زندگی والدین حاکم نباشد، از لحاظ آماری در بسیاری از گونه‌ها، تعداد نوزادان نر متولد شده بیشتر از نوزادان ماده می‌باشد، اما تحت شرایط نامناسب تغذیه ای، تعداد نوزادان ماده افزایش می‌یابد.	طرح فرضیه	تأثیر رژیم غذایی بر جنسیت جنین	۱۹۷۳	تریورز
افزایش سطح گلوکز در گردش خون مادر، مانع تکامل بلاستوسیت‌های جنین‌های مؤنث شده و نتیجتاً به نفع جنین مذکر می‌باشد.	مروری سیستماتیک	بررسی نقش گلوکز در الگوهای مؤثر بر انتخاب جنسیت (در تأیید نظریه تریورز و ویلارد)	۲۰۰۴	الیسازد کامرون
سطح گلوکز طی استرس های اجتماعی (تأیید اثر استرس بر نسبت جنسیت) و روزهای مختلف سیکل (تأیید اثر زمان‌بندی نزدیکی بر نسبت جنسیت) تغییر کرده و بر سطوح گنادوتروپین ها و GnRH (تأیید اثر سطح هورمون ها بر نسبت جنسیت) اثرگذار است.				
در موش‌های بالغ آزمایشگاهی، رژیم غنی از چربی اشباع اما با کربوهیدرات پایین، به طور معناداری پسرها و در رژیم غنی از کربوهیدرات اما با چربی اشباع پایین، دخترها غالب خواهند بود.	مروری	اثر رژیم غذایی و سایر عوامل اثرگذار بر جنسیت جنین	۲۰۰۴	چریل اس رزنفلد

مقدار چربی رژیم غذایی موش‌های ماده، در ابتدای فاز جنسی (لقاح) و میانه فاز (پس از لانه گزنی جنین) می‌تواند بر غلظت استروئیدهای جنسی، اسیدهای چرب آزاد (به ویژه از نوع چند غیر اشباع یا PUFA منجر به افزایش جنسیت مذکر می‌شود) و PH واژینال در موش‌ها که تحت رژیم غذایی بسیار پرچرب قرار گرفته‌اند اثر بگذارد.	کارآزمایی بالینی	اثر ترکیب رژیم غذایی مادر بر غلظت سرمی استروئید و اسید چرب آزاد و PH واژن در موش‌ها (مقایسه ۳ گروه با رژیم بسیار پرچرب، کم چرب و گروه کنترل)	۲۰۰۷	جی جی وایت
سطح بالای یون های سدیم و پتاسیم خون برای اسپرم‌های حاوی کروموزوم Y و سطح کلسیم و منیزیم خون برای جذب اسپرم‌های حاوی کروموزوم X مناسب است.	کارآزمایی بالینی	ارتباط رژیم سدیم و پتاسیم در مقایسه با رژیم منیزیم و کلسیم بر جنسیت جنین موش صحرائی	۲۰۰۷	وحیدی
تحت شرایط نامناسب تغذیه ای، تعداد نوزادان ماده افزایش می‌یابد.	کوهورت	اثر رژیم غذایی پیش از بارداری مادر بر جنسیت جنین در انسان	۲۰۰۸	فیونا متیو
سطح بالای یون های سدیم و پتاسیم و سطح پایین کلسیم و منیزیم برای اسپرم‌های حاوی کروموزوم Y و سطح بالای کلسیم و منیزیم خون و سطح پایین پتاسیم و سطح سدیم خون پایین برای جذب اسپرم‌های حاوی کروموزوم X مناسب است.	کارآزمایی بالینی	اثر یون های سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم مادر بر جنسیت جنین قبل از لقاح	۱۳۸۱	جواد گنجلو
بالا بردن نسبت یون های دریافتی سدیم و پتاسیم نسبت به کلسیم و منیزیم دریافتی در رژیم غذایی های حاوی کالری بالا باعث افزایش متولدین پسر می‌شود.	مروری نقلی	نقش رژیم غذایی مادر در انتخاب جنسیت جنین	۱۳۹۳	منیژه سرشتی

جدول ۲- خلاصه ای از عوامل تأثیرگذار بر جنسیت جنین

روش	نام محقق	سال	هدف	نوع مطالعه	نتیجه
	ویلیام اچ جیمز	۱۹۸۰	گنادوتروپین و نسبت جنسیت ثانویه در انسان	مروری	غلظت گنادوتروپین مادری در زمان لقاح، مستقیماً بر جنسیت تخم زیگوت تأثیرگذار است.
	ویلیام اچ جیمز	۱۹۸۷	اثر سطح هورمون ها بر نسبت جنسیت	طرح فرضیه	سطح بالای استروژن و تستوسترون در زمان باروری باعث افزایش بارداری مذکر و سطح بالای گنادوتروپین باعث کاهش بارداری مذکر می شود.
	ویلیام اچ جیمز	۱۹۹۶	مرور مطالعات موجود در زمینه تأثیر سطح هورمون های والدی بر نسبت جنسیت ثانویه	مروری	تنها دلیل تفاوت در نسبت جنسیت ثانویه، مرگ و میر مرتبط با جنسیت نیست و فرضیه هورمونی هم احتمالاً در آن دخیل است.
	والری جی گرنت	۲۰۰۷	اثر سطح تستوسترون مادری بر نسبت جنسیت در پستانداران	مروری	سطح پایین تستوسترون والدی، می‌تواند منجر به نسبت جنسیت سوگیرانه مؤنث شود.
	ویلیام اچ جیمز	۲۰۰۸	اثر سطح هورمون های والدی بر نسبت جنسیت ثانویه	مروری	سطح هورمون های والدی و عوامل تأثیرگذار بر آن‌ها، بر نسبت جنسیت ثانویه تأثیرگذار است.
	والری جی گرنت	۲۰۰۸	ارتباط تستوسترون فولیکولی پیش از تخمک‌گذاری بر جنسیت جنین گاو	مقطعی	سطوح بالای تستوسترون فولیکولی با افزایش احتمال جنسیت مذکر همراه است.
	ناهید لرزاده	۱۳۸۷	تأثیر جنسیت جنین بر روی گنادوتروپین کوریونی انسانی و تستوسترون سرم	مقطعی	در طول بارداری، اختلاف معناداری در سطح تستوسترون سرم مادر در بارداری مذکر و مؤنث مشاهده نشد و تنها سطح B-HCG در بارداری مؤنث بیش از مذکر گزارش شد.
	والری جی گرنت	۲۰۱۰	ارتباط سطح گلوکز و تستوسترون مادری با جنسیت جنین در پستانداران	مروری	اضافه شدن گلوکز به محیط کشت آزمایشگاهی اغلب منجر به افزایش ایجاد جنین مذکر می‌شود. در مادران با سطح بالاتر (بالاتر از متوسط) تستوسترون، احتمال بارداری مذکر افزایش می‌یابد.

تماس مردان با مواد شیمیایی مانند سرب منجر به اختلال در ساختار فیزیکی و کاهش میزان و تحرک اسپرم ها و کاهش قدرت باروری می شود. در گروه هایی که در معرض تماس با سرب بودند، فرزندان مراتب آخر، بیشتر دارای جنسیت مؤنث بودند.	مورد- شاهدی	اثر آلودگی با سرب بر جنسیت فرزند	۱۳۹۲	حاجعلی بارتیره
آلودگی هوا باعث کاهش تحرک اسپرم	مرور سیستماتیک	اثر آلودگی هوا بر کیفیت اسپرم	۲۰۱۵	طاهره فتحی نجفی
عدم وجود ارتباط معنادار	کوهورت آینده نگر	ارتباط نسبت دور کمر به دور لگن مادر با جنسیت فرزند آینده	۲۰۰۱	ام جی توی
در زنانی که WHR بیشتری دارند و یا در زنانی که به راحتی به ارگاسم چندگانه دست می یابند، نسبت فرزند مذکر بیشتر است.	تحلیلی- مقطعی	نسبت جنسیت فرزند در زنان با توزیع چربی بدنی آندروئید	۲۰۱۳	دوندرا سینگ

## بحث

مطالعه مروری حاضر اولین مطالعه‌ای بود که به طور جامع تمامی روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین، عوامل اثرگذار بر جنسیت جنین و ملاحظات اخلاقی مرتبط با روش‌های انتخاب جنسیت را مورد ارزیابی قرار داد.

در مجموع، به عنوان روشی ادغامی از روش‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین، برای دختردار شدن توصیه به داشتن نزدیکی ۲ تا ۳ روز قبل از تخمک‌گذاری، سریعاً پس از استفاده از دوش اسیدی آب و سرکه سفید و سپس امتناع از داشتن نزدیکی طی تخمک‌گذاری، نزدیکی بدون دستیابی به ارگاسم در زن، نزدیکی کم عمق (۶۱، ۶۲) و مصرف مواد غذایی حاوی کلسیم و منیزیم بالا (۱۰) و برای پسردار شدن، داشتن نزدیکی در زمانی هر چه نزدیک‌تر به تخمک‌گذاری، امتناع قبلی از داشتن نزدیکی طی چرخه قاعدگی (امتناع قبلی باعث افزایش تعداد کلی اسپرم مایع منی و متعاقباً اسپرم Y می‌شود)، سریعاً پس از استفاده از دوش قلیایی آب و جوش شیرین، نزدیکی با دستیابی به ارگاسم در زن، نزدیکی عمیق (۶۱، ۶۲) و مصرف مواد غذایی حاوی سدیم و پتاسیم بالا مناسب است (۱۰). به طور کلی، تخمک تازه و اسپرم تازه در زمانی هرچه نزدیک‌تر به تخمک‌گذاری منجر به افزایش احتمال مذکر شدن و تخمک تازه و اسپرم قدیمی تر منجر به افزایش احتمال مؤنث شدن می‌شود (۶۱، ۶۲). از دیدگاه شتل، رایج ترین علت شکست روش‌های طبیعی، ناشکیبایی است (۶۳).

برای بررسی اینکه "آیا شیوه‌های انتخاب جنسیت در جمعیتی استفاده می‌شوند یا نه"، از نسبت جنسیت در جمعیت استفاده می‌شود (۹). نسبت جنسیت به نسبت میان مذکرها به مؤنث‌ها در یک جمعیت گفته می‌شود. «نسبت جنسیت اولیه<sup>۱</sup>» نسبتی است که در زمان لقاح وجود دارد و «نسبت جنسیت ثانویه<sup>۲</sup>» نسبتی است که در زمان تولد وجود دارد (۶۴، ۶۵) و «نسبت جنسیت ثالثیه<sup>۳</sup>» نسبتی است که میان بالغین وجود دارد (۶۵). نسبت جنسیت ثانویه یکی از مهم‌ترین جنبه‌های ساختار جمعیتی هر گونه است (۶۶). اگرچه تئوری تخصیص جنسیت در درجه اول، بر پایه مدل فیشر<sup>۴</sup> (۱۹۵۸) می‌باشد، اما فرضیه تریورز و ویلارد<sup>۵</sup> (۱۹۷۳) نقطه آغازی را برای تحقیق و تفسیر داده‌هایی که نشان‌دهنده نسبت جنسیت غیر معمول<sup>۶</sup> در پستانداران بود، ایجاد کرد (۵۹).

بر اساس تئوری فیشر، تا زمانی که ارزش باروری کلی<sup>۷</sup> در هر دو جنس برابر باشد، نسبت جنسیت باید به طور اتوماتیک در جهت حفظ تعداد مساوی از دو جنس در بلوغ تنظیم شده باشد (نسبت جنسیت ثانویه ۱:۱). از آنجا که جنسیت مذکر در پرورش آسیب پذیرتر است تا زایش و میزان مرگ و میر بالاتری نسبت به جنسیت مؤنث دارند، باید جنسیت مذکر در هنگام تولد بیشتر

<sup>1</sup> Primary Sex Ratio

<sup>2</sup> Secondary Sex Ratio

<sup>3</sup> Tertiary Sex Ratio

<sup>4</sup> Fisher's Model of Frequency-Dependent Sex Selection

<sup>5</sup> Trivers and Willard

<sup>6</sup> Atypical

<sup>7</sup> Total Reproductive value

و یا به طور کلی جهان شود. در اینجا وضعیت متفاوت بوده و تاریخ به ما می‌آموزد که در بخش‌های زیادی از جهان، نتیجه انتخاب جنسیت اولیه، تبعیض نسبت به تولد نوزاد مؤنث خواهد بود. چون زوجین برای نداشتن فرزند دختر، از این تکنولوژی‌های جدید استفاده خواهند کرد (۵۸). تعیین جنسیت به دلایل غیر پزشکی را نمی‌توان نوعی تبعیض جنسیتی و عملی جنس‌گرایانه تلقی کرد، زیرا والدینی که جنس خاصی را انتخاب می‌کنند، ضرورتاً بر این باور نیستند که جنسیتی بر جنسیت دیگر برتری دارد، بلکه انتخاب آن‌ها به دلیل تفاوت بین تجارب تربیتی فرزند دختر و پسر است و در جوامع جنس‌گرایی مانند چین و هند که به عدم توازن جنسی و ترجیح جنسیتی در این گونه کشورها منجر شد، بیشتر نشانه‌ای از تبعیض جنسی و جنس‌گرایی است تا اینکه معلول آن باشد. علاوه بر آن در جوامعی که ترجیح جنسیتی رایج نیست، تعیین جنسیت به دلایل غیر پزشکی به استثنای فرزند اول، به نوعی به امنیت اجتماعی می‌انجامد و خطرات مطرح شده برای تضعیف موقعیت اجتماعی زنان و نیز نسبت جنسی نامتعادل در این جوامع به طور چشمگیری کاهش می‌یابد (۱).

### نتیجه‌گیری

روشن‌های طبیعی انتخاب جنسیت جنین پیش از بارداری به عنوان روش‌هایی ساده و ارزان، می‌توانند بر جنسیت جنین تأثیرگذار باشند. بنابراین برای افزایش احتمال داشتن فرزندی با جنسیت دلخواه، ادغام این روش‌ها می‌تواند راهکاری مناسب باشد. انجام کارآزمایی‌های بالینی وسیع‌تر و مرور سیستماتیک می‌تواند شواهد کامل‌تری را ارائه کند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب سپاس خویش را از دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به جهت فراهم سازی امکان دستیابی به منابع الکترونیک و بانک‌های اطلاعاتی گوناگون، اعلام می‌دارند.

باشد تا تعداد دو جنس در دوره بلوغ برابر بماند (۶۷). امروزه قوانین فیشر به کمک یافته‌های معاصر در مورد آسیب پذیری مردان و علاوه بر آن به کمک تحقیقاتی که نشان می‌دهد نسبت جنسیت اولیه حتی از نسبت جنسیت ثانویه نیز بیشتر است، مورد حمایت قرار می‌گیرد (۴).

نسبت نرمال جنسیت مذکر به مؤنث باید به محدوده باریک ۱۰۴ تا ۱۰۷ پسر نسبت به هر ۱۰۰ دختر تنزل پیدا کند. زمانی که این نسبت در جمعیتی نامتوازن شود، اغلب نشان دهنده استفاده از سقط‌های انتخابی بر مبنای جنسیت یا سایر روش‌های انتخاب جنسیت خواهد بود. سالانه در جهان، حدود ۴ میلیون "زن از دست رفته" تنها به عنوان پیامد سقط انتخابی مرتبط با جنسیت و میزان بالای مرگ و میر زنان و حذف ۱/۴۳ میلیون دختر به علت کشتار جنسیتی<sup>۱</sup> وجود دارد. کشتن جنسیتی به یکی از روش‌های سقط انتخابی مرتبط با جنسیت، کشتن نوزاد و یا مرگ در اثر غفلت اطلاق می‌گردد (۹).

در بحث انتخاب جنسیت ۳ عامل جداگانه وجود دارند که گاه‌ت‌گاهاً تمایلات متناقضی دارند: زوجین و فرزندی که قرار است ایجاد شود. بنابراین پرسش‌ها در ۳ لایه قرار می‌گیرند. پرسش اول: آیا انتخاب جنسیت اولیه (preselection) برای جنین آینده مضر است؟ بر اساس مطالعات انجام شده، جواب این سؤال به طور واضح "نه" است. پرسش دوم: آیا انتخاب جنسیت اولیه می‌تواند برای زوجینی که در خانواده‌هایشان به طور واضح، اختلال ژنتیکی مرتبط با جنسیت وجود دارد، سودمند باشد؟ جواب این سؤال به طور واضح "بله" است. بنابراین به نظر می‌رسد از نقطه نظر فردی که قرار است تشکیل شود (جنین) و نقطه نظر زوجین متقاضی به دلایل صرفاً پزشکی، انتخاب جنسیت اولیه، از لحاظ اخلاقی مانعی وجود ندارد. البته این تنها بخشی از مسئله است. سؤال سوم: مسئله اخلاقی‌تر و مهم‌تر، درخواست زوجین صرفاً به دلیل داشتن کودکی با جنسیتی خاص است که ممکن است باعث ایجاد بی‌عدالتی، تبعیض و سوگیری در سطح یک جامعه، کشور

<sup>1</sup> Gendercide

1. Amirhajiloo F, Tavalae A, Sheikhha M. Legitimation of Sex Selection by PGD (Preimplantation Genetic Diagnosis). *Jurisprudence Res J* 2014; 10(2):247-70. (Persian).
2. Sex Selection. MeSh, PubMed, NCBI. Available at: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=sex+selection>; 2016.
3. Kovacs G. Should couples be allowed to select the sex of their offspring? *J Obstet Gynaecol Can* 2013; 35(12):1105-7.
4. Grant VJ. Could maternal testosterone levels govern mammalian sex ratio deviations? *J Theor Biol* 2007; 246(4):708-19.
5. Noorlander AM, Geraedts JP, Melissen JB. Female gender pre-selection by maternal diet in combination with timing of sexual intercourse—a prospective study. *Reprod Biomed Online* 2010; 21(6):794-802.
6. Dahl E. Preconception gender selection: a threat to the natural sex ratio? *Reprod Biomed Online* 2005; 10(Suppl 1):116-8.
7. Shettles LB, Rorvik DM. How to choose the sex of your baby: the method best supported by scientific evidence. New York: Harmony Books; 2006.
8. Grant VJ. Sex determination and the maternal dominance hypothesis. *Hum Reprod* 1996; 11(11):2371-5.
9. Mohapatra S. Global legal responses to prenatal gender identification and sex selection. *Nevada Law J* 2013; 13(3):5.
10. Sereshti M, Mimiran P, Ejtahed HS. The role of maternal diet on fetal sex selection: a review. *Iran J Endocrinol Metab* 2014; 16(1):57-67. (Persian).
11. Series I. Sex preselection not yet practical. Washington: The George Washington University Medical Center; 1975.
12. Kippen R, Evans A, Gray E. Parental desire for sons and daughters in a western industrial setting: evidence and implications: demography and sociology program, research school of social sciences. Australia: Australian National University; 2006.
13. Li Q, Pantano J. The demographic consequences of gender selection technology. St. Louis: Washington University; 2013.
14. Shishegar F, Latifnejad R. Ethical consideration in Preimplantation Genetic Diagnosis. *J Med Ethics* 2011; 5(15):25-42. (Persian).
15. Gray RH, Simpson JL, Bitto AC, Queenan JT, Li C, Kambic RT, et al. Sex ratio associated with timing of insemination and length of the follicular phase in planned and unplanned pregnancies during use of natural family planning. *Hum Reprod* 1998; 13(5):1397-400.
16. Guerrero R. Association of the type and time of insemination within the menstrual cycle with the human sex ratio at birth. *N Engl J Med* 1974; 291(20):1056-9.
17. Guerrero R. Type and time of insemination within the menstrual cycle and the human sex ratio at birth. *Stud Fam Plann* 1975; 6(10):367-71.
18. Rorvik DM, Shettles LB. Your baby's sex: now you can choose. New York: Dodd Mead; 1971.
19. Kleegman SJ. Can sex be predetermined by the physician? Fifth World Congress of Fertility and Sterility, Stockholm. Sweden, Amsterdam; 1966.
20. Cameron EZ. Facultative adjustment of mammalian sex ratios in support of the Trivers-Willard hypothesis: evidence for a mechanism. *Proc Biol Sci* 2004; 271(1549):1723-8.
21. Mortimer D, Pandya IJ, Sawers RS. Relationship between human sperm motility characteristics and sperm penetration into human cervical mucus in vitro. *J Reprod Fertil* 1986; 78(1):93-102.
22. Goodall H, Roberts AM. Differences in motility of human X- and Y-bearing spermatozoa. *J Reprod Fertil* 1976; 48(2):433-6.
23. Geraedts JP. X spermatozoa larger than Y in 1973. *Mol Hum Reprod* 1997; 3(6):545-6.
24. Rohde W, Porstmann T, Doerner G. Migration of Y-bearing human spermatozoa in cervical mucus. *J Reprod Fertil* 1973; 33(1):167-9.
25. France JT, Graham FM, Gosling L, Hair PI. A prospective study of the preselection of the sex of offspring by timing intercourse relative to ovulation. *Fertil Steril* 1984; 41(6):894-900.
26. Wilcox AJ, Weinberg CR, Baird DD. Timing of sexual intercourse in relation to ovulation. Effects on the probability of conception, survival of the pregnancy, and sex of the baby. *N Engl J Med* 1995; 333(23):1517-21.
27. Zarutskie PW, Muller CH, Magone M, Soules MR. The clinical relevance of sex selection techniques. *Fertil Steril* 1989; 52(6):891-905.
28. Gutierrez-Adan A, Pérez-Garnelo, Granados J, Garde JJ, Pérez-Guzmán M, Pintado B, et al. Relationship between sex ratio and time of insemination according to both time of ovulation and maturational state of oocyte. *Zygote* 1999; 7(1):37-43.
29. Verme LJ, Ozoga JJ. Sex ratio of white-tailed deer and the estrus cycle. *J Wildlife Manag* 1981; 45(3):710-5.
30. Tadjbakhsh H. Al-Aghraz al-Tibbia va Mabahess Al-Alaiia. Tehran: University Press; 2006. P. 769-71. (Persian).
31. Sina H. Ghanoon Dar Teb. Tehran: Soroush Press; 1998. P. 309-12. (Persian).
32. Cole L, Johansson I. Sex control again. *J Heredity* 1933; 24(7):265-74.
33. Pratt NC, Huck UW, Lisk RD. Offspring sex ratio in hamsters is correlated with vaginal pH at certain times of mating. *Behav Neural Biol* 1987; 48(2):310-6.





34. Cole LJ, Waletzky E, Shackelford M. A test of sex control by modification of the acid-alkaline balance (preliminary report). *J Heredity* 1940; 31(12):501-2.
35. James WH. Gonadotrophin and the human secondary sex ratio. *Br Med J* 1982; 284(6314):511-2.
36. Jorjani SE. Zakhireye Khawrazmshahi. Ministry of Health and Medical Education. Qom: Ehyaye Teb Institute; 2009. P. 930-3.
37. Bolourian Z, Rakhshani MH. Pregnancy, Gender and its relationship with the quality of sexual relations. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2006; 9(2):79-84. (Persian).
38. Singh D, Zambarano RJ. Offspring sex ratio in women with android body fat distribution. *Hum Biol* 2013; 69(4):545-56.
39. Martin JF. Length of the follicular phase, time of insemination, coital rate and the sex of offspring. *Hum Reprod* 1997; 12(3):611-6.
40. Shettles LB, Rorvik DM. How to choose the sex of your baby: the method best supported by scientific evidence. New York: Harmony Books; 2006.
41. James WH. Follicular phase length, cycle day of conception and sex ratio of offspring. *Hum Reprod* 1995; 10(10):2529-31.
42. Trivers R, Willard DE. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science* 1973; 179(4068):90-2.
43. Mathews F, Johnson PJ, Neil A. You are what your mother eats: evidence for maternal preconception diet influencing foetal sex in humans. *Proc Biol Sci* 2008; 275(1643):1661-8.
44. Stolkowski J, Choukroun J. Preconception selection of sex in man. *Isr J Med Sci* 1981; 17(11):1061-7.
45. Ganj LJ, Danesh A, Hajzadeh M, Torabizadeh A, Mazloom R, Nejat SA. Study of the effects of sodium , potassium , calcium and magnesium ions of women's diet on the preconceptional choice of the baby's sex. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2003; 9(4):6-12. (Persian).
46. Vahidi AR, Sheikha MH. Comparing the effects of sodium and potassium diet with calcium and magnesium diet on sex ratio of rats' offspring. *Pakistan J Nutr* 2007; 6(1):44-8.
47. Grant VJ, Chamley LW. Can mammalian mothers influence the sex of their offspring peri-conceptually? *Reproduction* 2010; 140(3):425-33.
48. Rosenfeld CS, Roberts RM. Maternal diet and other factors affecting offspring sex ratio: a review. *Biol Reprod* 2004; 71(4):1063-70.
49. Whyte JJ, Alexenko AP, Davis AM, Ellersieck MR, Fountain ED, Rosenfeld CS. Maternal diet composition alters serum steroid and free fatty acid concentrations and vaginal pH in mice. *J Endocrinol* 2007; 192(1):75-81.
50. James WH. Evidence that mammalian sex ratios at birth are partially controlled by parental hormone levels at the time of conception. *J Theor Biol* 1996; 180(4):271-86.
51. James WH. Hormonal control of sex ratio. *J Theor Biol* 1986; 118(4):427-41.
52. Grant VJ, Irwin RJ, Standley NT, Shelling AN, Chamley LW. Sex of bovine embryos may be related to mothers' preovulatory follicular testosterone. *Biol Reprod* 2008; 78(5):812-5.
53. Lorzadeh L, Samimi S, Birjandi M. Association of fetal gender with maternal serum  $\beta$ -hCG and testosterone in normotensive and preeclamptic pregnancies. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2010; 13(1):13-9. (Persian).
54. James WH. Evidence that mammalian sex ratios at birth are partially controlled by parental hormone levels around the time of conception. *J Endocrinol* 2008; 198(1):3-15.
55. Fathi Najafi T, Latifnejad Roudsari R, Namvar F, Ghavami Ghanbarabadi V, Hadizadeh Talasaz Z, Esmaeli M. Air pollution and quality of sperm: a meta-analysis. *Iran Red Crescent Med J* 2015; 17(4):e26930.
56. Yartireh H, Hashemian AH. The effect of lead on number and sex type of children in men occupationally exposed to lead. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2013; 16(69):9-15. (Persian).
57. Tovee MJ, Brown JE, Jacobs D. Maternal waist-to-hip ratio does not predict child gender. *Proc Biol Sci* 2001; 268(1471):1007-10.
58. Benagiano G, Bianchi P. Sex preselection: an aid to couples or a threat to humanity? *Hum Reprod* 1999; 14(4):868-70.
59. Murphy TF. Selecting the traits of children prior to birth. *Virtual Mentor* 2012; 14(2):158-61.
60. Bayrami R, Javadnoori M. Comparison of the contraceptive use and its related factors among women seeking repeat and first-time induced abortions in Iran. *Nurs Midwifery Stud* 2015; 4(1):e17529.
61. Shettles LB, Vande Wiele RL. Can parents choose the sex of their baby? *Birth* 1974; 1(2):3-5.
62. Benendo F. The problem of sex determination in the light of our own investigations. *Endokrynologia Polska* 1970; 21(3):265-73.
63. Shettles LB, Rorvik DM. How to choose the sex of your baby: the method best supported by scientific evidence. New York: Harmony Books; 2006.
64. Coney NS, Mackey W. The woman as final arbiter: a case for the facultative character of the human sex ratio. *J Sex Res* 1998; 35(2):169-75.
65. Williams JF. The sex ratio in nestling eastern red-wings. *New York: The Wilson Bulletin*; 1940. P. 267-77.
66. Hedricks C, McClintock MK. Timing of insemination is correlated with the secondary sex ratio of Norway rats. *Physiol Behav* 1990; 48(5):625-32.
67. Fisher RA. The genetic theory of natural selection. New York: Dover Publication Inc; 1958. P. 173.