

## Tıbbi Olmayan Cinsiyet Seçimi:

## Yeni Teknolojiler–Teknolojik Gelişmeler ve Etik Tartışmalar

### Non-medical Gender Selection:

### New Technologies-Technological Developments and Ethical Discussions

Sebahat ATAR<sup>a</sup>, Serap ŞAHİNOĞLU<sup>b</sup>

**Özet:** İstenilen cinsiyette bir bebeğe sahip olabilmek için gebelik öncesinden itibaren gebelik, doğum ve doğum sonrası kapsayan süreç içinde yapılan, tıbbi veya tıp dışı her türlü eylem cinsiyet seçimi olarak tanımlanabilir. Cinsiyet seçimi, tıbbi veya tıbbi olmayan nedenler ile yapılabilir. Tıbbi nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi etik açıdan uygun görülürken tıbbi ve sosyal açıdan yol açtığı istenmeyen sonuçlar nedeniyle tıbbi olmayan nedenler ile yapılan cinsiyet seçimi etik açıdan genellikle onaylanmaz. Cinsiyet seçimi sıklıkla erkek lehine yapılmakta, dolayısı ile kadının toplumsal değerini azaltırken cinsiyet ayrımcılığını arttırmaktadır. Tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi tıbbi, etik ve sosyal açıdan pek çok olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Bunların başında cinsiyet seçimi nedeniyle çok sayıda bebeğin doğmadan önce veya sonrasında hayatını kaybetmesi ve bunun yol açtığı toplumsal sorunlar yer alır.

Son dekatlarda üreme tıbbi ve genetik dalında önemli gelişmeler olmuş ve bu sayede gebelikte cinsiyet seçiminin yapılabilmesi için gerekli olan embriyonun cinsiyet tayini gebeliğin daha erken döneminde, daha kolay ve güvenilir olarak yapılabilir hale gelmiştir. Sperm ayırma tekniklerinin etkinliğini ve güvenilirliğini arttırmaya yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu makalede cinsiyeti belirlemede kullanılan sperm ayırma, in vitro fertilizasyon + preimplantasyon genetik tanı, invaziv olmayan prenatal tanı gibi yeni teknolojilerin tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçiminde kullanımı ve etik sonuçlarının tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Tıbbi olmayan cinsiyet seçimi; etik; in vitro fertilizasyon; preimplantasyon genetik tanı; invaziv olmayan prenatal tanı; sperm ayırma

**Abstract:** In order to have a baby of the desired gender, all kinds of medical or non-medical interventions which have taken during the period from pre-pregnancy to pregnancy, birth and postpartum period can be defined as gender selection. Gender selection can be made for medical or non-medical reasons. While gender selection for medical reasons is considered ethically appropriate, gender selection for non-medical reasons is generally not ethically approved due to undesirable medical and social consequences. Gender selection is often made in favor of men, thus while it increases gender discrimination also decreases the social value of women. Gender selection for non-medical reasons leads to many unfavorable medical, ethical and social consequences. The most important of these is the death of many babies before or after birth because of gender selection, and social problems it causes.

In recent decades, there have been important developments in reproductive medicine and genetics, and thus, sex determination of the embryo, which is necessary for gender selection during pregnancy has become easier and more reliable at an earlier stage of pregnancy. Studies continue to increase the efficiency and reliability of sperm separation techniques. In this article, it is aimed to discuss the use of new technologies such as sperm separation, in vitro fertilization + preimplantation genetic diagnosis, non-invasive prenatal diagnosis used in sex determination, and the ethical consequences of gender selection for non-medical reasons.

**Keywords:** Non-medical gender selection; ethics; in vitro fertilization; preimplantation genetic diagnosis; non-invasive prenatal diagnosis; sperm selection

<sup>a</sup> Prof. Dr. (Kadın Hastalıkları ve Doğum), Doktora Öğrencisi (Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıp Tarihi ve Etik, Doktora Programı), Türkiye  
✉ sebhul@yahoo.com ORCID: 0000-0002-9010-748X

<sup>b</sup> Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye ✉ serapsahinoglu@yahoo.co.uk ORCID: 0000-0003-4462-2402

Gönderim Tarihi: 25 Mart 2023 • Kabul Tarihi: 13 Nisan 2023

## GİRİŞ

Tarih boyunca aileler doğacak bebeğin cinsiyetine özel bir merak göstermiş ve istedikleri cinsiyette bebeğe sahip olmak için çeşitli uygulamalarda bulunmuşlardır. Günümüzde ise istenilen cinsiyette bebeğe sahip olabilmek gebe kalmadan önce sperm ayırma, gebelik oluştuktan sonra embriyo/fetüs cinsiyet tayini için kullanılan ultrason, CVS [koryon villüs (döleş) örnekleme] veya amniyosenteze [amniyon sıvısı (dölsuyu) örnekleme] ilave olarak preimplantasyon genetik tanı (PGT), invaziv olmayan prenatal tanı (NIPT, fetal DNA testi) gibi ileri tanı yöntemleri de kullanılmaya başlanmıştır. Genetik tanı yöntemlerinde son yıllardaki hızlı gelişmenin neticesinde fetüs cinsiyet tayini gebeliğin daha erken döneminde, daha kolay ve güvenilir olarak yapılabilmektedir.

Cinsiyet seçimi, tıbbi veya tıbbi olmayan nedenler ile yapılmaktadır. Tıbbi nedenlerle cinsiyet seçimi özellikle gebede X'e bağlı çekinik geçiş gösteren ve prenatal tanısı yapılamayan hastalık varlığında fetüsün cinsiyetinden yola çıkarak hastalık riskinin tahmin edilmesinde önemlidir. Tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçiminde hasta fetüsü belirleme amacı bulunmayıp çiftlerin kız ve erkek çocuk açısından dengeli bir aile istemesi, ailenin soyadını devam ettirme arzusu veya çeşitli psikolojik, dini, sosyokültürel, ekonomik (üretim biçimi, işgücü özellikleri, erkek çocuğun yaşlılık güvencesi olarak görülmesi gibi) nedenlerle, sıklıkla erkek çocuğa sahip olmak için yapılmaktadır (1,2). Tıbbi nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi etik açıdan genel kabul görürken tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi az sayıda ülkenin haricinde etik açıdan onaylanmamakta ve yapılmasına engel olmak için çeşitli önlemler alınmaktadır.

Cinsiyet seçimi amacıyla kullanılan yöntemler uygulanma zamanına göre gebelik öncesi, implantasyon öncesi, gebelikte ve doğum sonrasında kullanılanlar olmak üzere dört grupta incelenebilir. Bunlar: 1-Gebelik öncesinde kullanılan sperm ayırma, 2-Rahim içine yuvalanma (implantasyon) öncesinde uygulanan in vitro fertilizasyon (IVF) + PGT, 3-Gebelikte ultrason, CVS, amniyosentez, NIPT gibi yöntemler ile fetüsün cinsiyeti tayin edildikten sonra istenmeyen cinsiyette olan gebeliklerin sonlandırılması, 4-Doğumdan sonra infantisid (bebeğin hayatına son verilmesi) veya ihmal etme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu makalenin konusunu cinsiyet seçimi amacıyla kullanılan yeni teknolojiler oluşturduğundan yukarıda sözü edilen yöntemlerden sperm ayırma, IVF + PGT ve NIPT yöntemleri ile ilgili bilgi verilerek takiben bunlara yönelik etik tartışma yapılacaktır.

## TIBBİ OLMAYAN CİNSİYET SEÇİMİNDE ETİK SORUNLAR

Cinsiyet seçimi başta Çin ve Hindistan olmak üzere dünyanın bazı ülkelerinde kadın ile erkek nüfusu arasındaki dengeyi bozacak düzeyde yapılmış olup halen yapılmaya devam edilmekte ve bu haliyle milyonlarca kız çocuğunun hayatını kaybetmesinin yanı sıra önemli sosyal ve etik sorunlara da neden olmaktadır (3). Cinsiyet seçiminin etik açıdan en olumsuz sonuçlarından birisi cinsiyeti yüzünden embriyo/fetüs veya bebeğin yaşam hakkının elinden alınmasıdır. Gebelikte embriyo/fetüsün cinsiyeti tayin edildikten sonra istenilen cinsiyette olmadığı için gebeliğin sonlandırılması veya doğumdan sonrasında infantisid, ihmal ederek ölüme terk etme çok sayıda bebeğin doğmadan önce veya sonrasında hayatını kaybetmesi ile sonuçlanmaktadır (4,5). Bu nedenle, 2011 yılında yapılan bir yayına göre 160 milyondan fazla kız veya kadının hayatını kaybettiği tahmin edilmiştir (5).

Cinsiyet seçimi ile "tasarım bebekler"e doğru ilk adımın atıldığı ve bu uygulamanın "yamaç aşağı kayma, slippery slope" tehlikesinin bulunduğu bildirilmiştir (6,7). "Yamaç aşağı kayma argümanı" ilk eylemin yapılmasını kaçınılmaz sonuçların izlediği ve sonunda bir felakete yol açtığı varsayımına dayanır (8). Mevcut durum yamacın tepesi olarak kabul edildiğinde söz konusu eyleme izin verilmesi durdurulamayan bir süreç olan aşağı doğru inişi yani ahlaken aşağı düzeye kaymayı başlatır ve etik açıdan bu kaymanın olumsuz sonuçlarının ortaya çıkmasını önlemek için nereden bir çizginin çizilmesi gerektiği yani yasal sınırın nerede olduğu kesin bir şekilde bilinemez (9).

Ailenin bebeğın cinsiyetini seçmesine izin verilmesi halinde bunu bebeğın zekâ durumu, boyu, göz rengi gibi özelliklerinin seçilmesinin izleyebileceğı, özellikle sosyal açıdan avantaj oluşturan özelliklerin seçilmesinin önüne geçilmesinin güç olacağı iddia edilmiştir (10). Bu görüşe karşı olarak ailenin bebeğının cinsiyetini seçmesine izin verilmesinin kaçınılmaz bir şekilde genetik iyileştirmeye (genetic enhancement) yol açacağına dair elimizde bir bulgunun bulunmadığı ve bu durumun toplumun genetik iyileştirmeye yönelik teknolojileri önleyici kararları alamayacağı anlamına da gelmediğı ileri sürülmüştür (11).

Cinsiyet seçiminin diğer etik açıdan tartışmalı sonuçları: gebelik sonlandırması, tüp bebek uygulamaları, amniyosentez, CVS gibi kullanılan yöntemlere bağılı anne adayının ve bebeğının bazı risklere maruz kalması (12,13); tercih edilmeyen cinsiyete ait embriyoların imha edilmesi ve tıbbi kaynakların tıbbi olmayan nedenlerle kullanılmasıdır (13,14). Cinsiyet seçimi nedeniyle yapılan kürtajlar genellikle daha sağılıksız koşullarda yapılmaktadır. Hindistan gibi kürtajın serbest olduğı ülkelerde bile bazı hekimlerin cinsiyet nedeniyle kürtaj yapmayı reddetmesinin kürtajların gizli saklı ve daha sağılıksız koşullarda yapılması ile sonuçlandığı bildirilmiştir (15). Cinsiyet seçimi yaygın olan bölgelerde istenmeden doğan kız bebeklerin ihmal edildiğı gösterilmiştir (16,17). İstenmeden doğan kız bebekler yetersiz emzirilmekte, kışın iyi giydirilmemekte, daha az ve düşük nitelikli sağılık hizmeti almaktadır. Hindistan'ın kırsal kesiminde yapılan çalışmada iki veya daha fazla kız kardeşi olan kız çocuklarında gelişme geriliğinin daha yüksek sıklıkta görüldüğü, aşılama oranlarının daha düşük olduğı bildirilmiştir (18).

Cinsiyet seçiminin kadın / erkek oranını bozacak düzeylerde yapılması önemli toplumsal sorunlara neden olmaktadır. Evlenme çağındaki kadın ve erkek nüfusu arasında önemli bir dengesizliğin oluşması pek çok erkeğın zorunlu olarak evlenmekten vazgeçmesi ile sonuçlanmaktadır (19). Ayrıca, kadın nüfusunun azalmasının cinsiyete dayalı şiddet ile seks işçiliğine olan talebi arttıracığı ve kaçakçılığın gelişmesine yol açacağı ileri sürülmüştür (5,20).

Cinsiyet seçiminin önemli sosyal ve etik sorunlara yol açacağını savunanların (19,21) yanında bunu dengeli aileye sahip olmak için bir üreme özgürlüğü olarak gören ve etik açısından uygulanabileceğini bildiren görüşler de bulunmaktadır (22,23). Cinsiyet seçiminin uygulanabileceğini savunanlara göre cinsiyet seçimi, ailenin üreme özerkliği hakkı olup bir çiftin her iki cinsten de çocuğının olmasını istemesi cinsiyet ayrımcılığı olarak tanımlanamaz (24-26). Cinsiyet seçimi özellikle Batı toplumlarının dışında toplum nüfusunun kontrol edilmesini sağılar, ekonomik yükü azaltır, kadını tekrar tekrar gebe kalma baskısından kurtarır, kadınları dışı cinsiyette olduğı için düşük yapmak veya doğumdan sonra bebeğini ihmal etmek zorunda kalmaktan kurtarır (13,27). Dolayısı ile anne ve ailenin yaşam kalitesini artırır.

## CİNSİYET SEÇİMİNİ ETKİLEYEN ÖNEMLİ TEKNOLOJİK GELİŞMELER

### 1-Sperm Ayırma

Gebe kalmadan önce cinsiyet seçimi amacıyla kullanılan sperm ayırma, çeşitli yöntemler kullanılarak spermlerin sıralanması ile "X" kromozomu taşıyan spermlerin "Y" kromozomu taşıyanlardan ayrılması esasına dayanır. Spermlerin ayrılmasını takiben kız bebek için "X", erkek bebek için "Y" kromozomuna sahip olanlar döllenme için kullanılır. Sperm ayırma için kullanılan iki temel yöntem, florasın boyama tekniğı (Microsort) ile kütleye göre ayırma işleminin (Ericsson yöntemi) olduğı bildirilmiştir (28). Sperm ayırma yöntemleri araştırma geliştirme aşamasında olup pahalı olması ve başarı oranlarının düşük olması nedeniyle yaygın kullanıma sahip değildir. Ayrıca mevcut sperm ayırma yöntemleri beraberinde IVF veya intrauterin inseminasyon (aşılama) kullanılmasını gerektirir. Microsort yönteminin başarısı kız bebekler için %93, erkek bebekler için %82 olarak verilmiştir (29). Sperm ayırma ile ilgili üzerinde çalışılan son teknolojilerden birisi ise mikroakışkan çip (MC) yöntemi olup bununla sperm ayırma işleminin ucuz, güvenilir bir şekilde, hatta ev ortamında yapılabileceğı bildirilmiştir (28).

Sperm ayırma gebelik öncesinde yapıldığından fazla embriyoların imha edilmesini ya da düşük yaptırılmasını gerektirmez. Dolayısı ile bu uygulamalara ilişkin etik tartışmalar sperm ayırma için söz konusu değildir.

Bu durum doğal olarak sperm ayırmayı etik açıdan daha rahat savunulabilen bir yöntem haline getirmiştir. Örneğin FIGO'nun İnsan Üreme ve Kadın Sağlığı Etik Komitesinin (FIGO Committee on the Ethical Aspects on Human Reproduction and Women's Health) 1994 yılındaki önerilerine göre, gebe kalmadan önce sperm ayırma ile yapılan cinsiyet seçimi diğer sosyal değerlerin aleyhine olmamak kaydıyla bazı durumlarda kabul edilebilir (30). FIGO'nun 2015 tarihli yayınında yer alan cinsiyet seçimi ile ilgili etik komite kararında ise "sperm ayırma" ve "PGT" gebelik sonlandırması gerektirmediğinden tıbbi olmayan cinsiyet seçiminde daha az itiraz edilebilir görünmekle birlikte cinsiyet ayrımcılığına neden olabileceklerinden devam eden gebelikte kullanılan yöntemlerden etik açıdan bir farklarının olmadığı bildirilmektedir (31). FIGO'nun 2017 yılında yapılan yeniden değerlendirmesinin yer aldığı 2021 tarihli kılavuzunda ise bunlara ilave olarak üyelerden cinsiyet seçimini sadece tıbbi nedenlerle yapmaları, cinsiyet oranında belirgin bozulma olan bölgelerde ise meslek örgütlerinin cinsiyet ayırımının ortadan kaldırılması ve cinsiyet seçiminin sıkı olarak düzenlenmesi için hükümetleri ile birlikte hareket etmeleri istenilmektedir (32). Amerika Üreme Tıbbi Derneği Etik Komitesi [Ethics Committee of the American Society for Reproductive Medicine (ASRM)] 2001 yılında yayınlanan raporunda gebelik öncesi sperm ayırmanın zararlı olduğuna dair elde güçlü kanıtların bulunmaması nedeniyle yasaklanmasının haklı gösterilemeyeceğini bildirmiştir (33). ASRM, 2015 yılında yayımladığı raporunda cinsiyet seçimini destekleyen iddialar olarak hastanın özerkliği ve üreme özgürlüğü; karşısında olan iddialar olarak da işlemin riskleri, getirdiği yükler, cinsiyet ayrımı, cinsiyetin klişeleşmesi, doğan bebeklerin kabul edilmemesi, baskıya karşı koyma çabaları olarak sıralamakta ve komitenin tıbbi olmayan nedenlerle cinsiyet seçiminin etik olup olmadığı konusunda bir sonuca varamadığını bildirmektedir (34). ASRM, 2022 yılındaki raporunda ise işlemin karşısında olan iddialara cinsiyet seçimini onaylıyor görünme ve adalet konularını da ilave edip cinsiyet seçiminden önce hastaların işlemin riskleri ve yükleri konusunda bilgilendirilmesini ve bu işlemi yaptırmaya zorlanmamasını istemektedir (35). Ayrıca cinsiyet seçiminin etik açıdan tartışmalı bir konu olması nedeniyle kliniklerin bu konuda kendi politikalarını yazılı olarak belirlemesi önerilmektedir (35). Sperm ayırma ile ilgili ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists – Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Derneği) dahil olmak üzere üreme tıbbi ile ilgili diğer derneklerin hemen tamamı kişisel tercihler nedeniyle cinsiyet seçimi yapılması için herhangi bir tekniğin kullanılmasına karşıdır (36).

Halihazırda kullanılan sperm ayırma yöntemleri başarı oranlarının düşük olması, beraberinde IVF veya inseminasyon gerektirmesi, birden fazla uygulamaya ihtiyaç duyulabilmesi ve pahalı olması nedeniyle kullanım oranı düşüktür (28). Dolayısı ile sperm ayırma ile ilgili etik tartışmalar günümüzdeki uygulamadan ziyade halihazırda gelişme aşamasında olan sperm ayırma yöntemlerinin özellikle de mikroakışkan çip uygulamasının ileride potansiyel olarak yol açabileceği durumlar ile ilişkili görünmektedir.

Mikroakışkan çip ile sperm ayırma yönteminin dört biyoetik prensip açısından da diğerlerinden üstün olduğu iddia edilmiştir (28). Buna göre Mikroakışkan çip kadın ve erkeğin doğacak bebeklerinin cinsiyetine karar verme konusunda özerkliğini destekler, doğacak bebeklerinin cinsiyetini özgürce belirlemelerine yardımcı olur, invaziv ve bazı riskleri olan diğer yöntemler gibi zarar verme potansiyeli bulunmaz ve düşük maliyetli olduğunda kişilerin yönetime eşit bir şekilde erişmesini sağlar (28). Ancak, Mikroakışkan çip diğer yöntemlere göre daha avantajlı görünse de nihayetinde cinsiyet ayırımına yol açacağı ve cinsiyetçi yaklaşımları güçlendireceği unutulmamalıdır.

## 2-Preimplantasyon Genetik Tanı + İn Vitro Fertilizasyon

PGT, gebeliğin çok erken dönemi olan implantasyon öncesinde tüp bebek tedavisi ile birlikte uygulanan bir işlemdir. Tüp bebek tedavisi esnasında laboratuvar ortamında yumurtanın (ovum) sperm ile döllenmesiyle elde edilen embriyo sekiz hücreye erişince bir hücre alınarak yapılan genetik inceleme ile çeşitli patolojilerin

yanı sıra embriyonun cinsiyeti de saptanabilmektedir (37). PGT, tüp bebek uygulamalarında cinsiyete bağlı genetik bozukluk, tek gen defekti, kromozom anomali riski gibi durumların yanı sıra anne adayının ileri yaşta olması, tekrarlayan düşük öyküsü, ikiden fazla başarısız tüp bebek tedavisi gibi nedenlerle de kullanılmaktadır. PGT ile yapılan genetik incelemede sağlıklı olduğu belirlenen embriyo anne adayının uterusuna nakledilmektedir. Yasal açıdan engel bulunmayan bir ülkede PGT cinsiyet ayırımı için kullanıldığında, embriyodan alınan hücrelerden yapılan genetik analiz ile "XX" veya "XY" kromozomlarına bakılarak embriyonun cinsiyeti tayin edilmekte, takiben tercih edilen cinsiyete sahip olan sağlıklı embriyo uterusu nakledilmektedir.

PGT ile embriyo cinsiyetinin implantasyon öncesinde belirlenebilir hale gelmesiyle PGT'nin cinsiyet seçiminde kullanımına ilişkin etik kaygılar nedeniyle ASRM'nin 1999 yılında yayınlanan etik komite raporunda IVF + PGT'nin tıbbi nedenler ile cinsiyet seçimi amacıyla kullanımı onaylanırken cinsiyet ayrımcılığına ve sosyal zararlara neden olacağı gerekçesi ile tıbbi olmayan nedenlerle kullanımının cesaretlendirilmemesi gerektiği bildirilmiştir (38). ASRM'nin daha sonra yayımlanan etik komite raporlarında tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi etik açıdan tartışmalı bir konu olarak değerlendirilmekte ve doğrudan karşı çıkılmamaktadır (34,35). PGT'nin tıbbi olmayan nedenlerle cinsiyet seçimi için kullanımını savunan görüşlerin (39) olmasına karşılık genel kabul bu amaçla kullanımının etik olmadığı yönündedir (40,41).

Hukuki açıdan cinsiyet seçimi amacıyla IVF + PGT kullanımı ülkeler arasında farklılık göstermektedir. IVF + PGT'nin cinsiyet seçimi amacıyla kullanımı ABD, Kıbrıs, Ukrayna gibi az sayıda ülkede tümüyle serbest (42) iken İsrail'de ancak belli koşulların sağlanması durumunda uygulanmaktadır (43). Buna karşın yöntemin kullanımı Almanya, Avusturya, İsviçre gibi ülkelerde tümüyle yasak iken arasında ülkemizin de bulunduğu İngiltere, Fransa, Norveç, İspanya, Hindistan, Yeni Zelanda gibi ülkelerde sadece tıbbi nedenlerle kullanılabilir (43).

IVF + PGT, invaziv bir yöntem olması, pahalı olması, tekrar uygulamayı gerektirebilmesi, tıbbi müdahale gerektirmesi nedeniyle anne açısından risklerinin bulunmasına rağmen başarı oranının sperm ayırma yöntemine göre daha yüksek olması nedeniyle (%75-85'e karşılık %99) kullanımı serbest olan ülkelerde cinsiyet seçimi için tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir (44). Ancak invaziv, pahalı ve riskleri olan bir yöntem olması uygulanma sayısını sınırladığından doğumdaki cinsiyet oranları üzerine bir etkisinin olması beklenmez (36).

### 3-İnvaziv Olmayan Prenatal Tanı

Gebelik esnasında cinsiyet seçiminin yapılabilmesi için önce embriyo veya fetüsün cinsiyetinin tayin edilmesi gerekir. Fetüs cinsiyetini tayin etmek için CVS, amniyosentez, ultrasonografi, NIPT gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu testlerden birisi ile fetüsün cinsiyeti belirlendikten sonra fetüsün istenilmeyen cinsiyette olması durumunda gebelik sonlandırılmaktadır. CVS ve amniyosentez invaziv girişimler olup CVS sıklıkla 10-14 haftalar arasında, amniyosentez ise 15 hafta ve sonrasında uygulanır. Her iki yöntemin de yapılan işleme bağlı risklerinin bulunmasının yanı sıra fetüsün istenilen cinsiyette olmaması nedeniyle yapılan gebelik sonlandırma işleminin de gebelik haftası arttıkça artış gösteren riskleri bulunmaktadır. Bu nedenlerle cinsiyet seçiminin önemli oranda yapıldığı Hindistan, Çin gibi ülkelerin haricinde amniyosentez, CVS gibi girişimlerin sadece fetüsün cinsiyetinin belirlenmesi amacıyla kullanılması tercih edilen bir uygulama değildir.

Ultrason teknolojisinin gelişmesine paralel olarak 1980'li yıllardan itibaren, Doğu ve Güney Asya'da yer alan ülkelerin çoğunda fetüsün cinsiyetinin belirlenmesi için ultrason yaygın olarak kullanılmış ve bu durum milyonlarca dişi fetüsün hayatının düşük yaptırılarak sonlandırılması ve cinsiyet oranlarının belirgin bir şekilde bozulması ile sonuçlanmıştır (45). Hindistan, Çin gibi cinsiyet seçiminin toplumda cinsiyet oranını bozacak düzeyde yapıldığı ülkelerde en çok kullanılan yöntem olan ultrason ile 12-13. haftalardan itibaren, %98-100 doğruluk oranıyla fetüs cinsiyetinin belirlenebileceği bildirilmiştir (46,47).

Fetal cinsiyet tayininde kullanılan en son teknoloji olan NIPT'de gebenin plazmasından elde edilen serbest fetal DNA [cell-free fetal DNA, (cffDNA)] kullanılarak fetüsün cinsiyet tayini yapılır. Serbest fetal DNA testi olarak da bilinen NIPT, 2011 yılında kullanıma girmiştir (48). Serbest fetal DNA, gebenin kan dolaşımında 7. hafta gibi çok erken dönemde saptanabilmekte, 8-9. gebelik haftasından itibaren bu testin yapılması mümkün olmakla (49, 50) birlikte laboratuvarlar genellikle 10. haftadan itibaren numune kabul etmektedir. Test öncelikli olarak Down sendrom gibi kromozom anomalilerinin taranması için geliştirilmiştir. Test ile fetal cinsiyetin doğru saptanma oranı çok yüksek olup %100'e yakın bildirilmiştir (51,52). NIPT, tarama sonuçlarının çok iyi olması, kromozom anomalilerinin kesin tanısı için yapılması gereken invaziv girişim oranında belirgin bir azalmaya yol açması, anne kanından bakıldığı için fetüs üzerinde olumsuz bir etkisinin bulunmaması ve genetik tanı teknolojisindeki ilerlemelerin etkisi ile hızla gelişmekte olması nedenleriyle gelecek açısından büyük bir potansiyel vaat etmektedir.

NIPT'nin tıbbi nedenler ile yapılması etik açıdan onaylanırken cinsiyet seçimi için kullanımı sıklıkla etik bulunmamaktadır. Amerika Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Derneği Etik Komitesi (41) 2007 yılında yayınladığı kılavuzda cinsiyete bağlı geçiş gösteren hastalıkların önlenmesi için cinsiyet seçiminin yapılmasını etik açıdan onaylarken dengeli aileyi de içerecek şekilde kişisel veya ailevi nedenlerle cinsiyet seçiminin yapılmasına karşı çıkmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO), UNICEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu), UNFPA (Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu), OHCHR (Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Yüksek Komiserliği) gibi uluslararası kurumlar ile ortak "Cinsiyete Dayalı Seks Seçimini Önleme – Preventing Gender-Biased Sex Selection" bildirgesinde biyolojik norma aykırı olarak toplumun cinsiyet oranlarını bozan cinsiyet ayırımının daima kız çocuklarının aleyhine olduğu bildirilmiştir. Ayrıca hükümetlerin insan hakları ile bağlantılı olarak kadın ve kız çocuklarının haklarını korumak zorunda olduğu, cinsiyet seçiminin yapılmasını önlemek için yeni geliştirilen teknolojilerin kullanımının yasaklanmasının kadınların bu hizmetlerden yararlanmasına zarar vereceği vurgulanmıştır (53). Cinsiyet seçimi için kullanılan testlere genel olarak bakıldığında NIPT testinin önemi bu konuda gebeliğin en erken döneminde sonuç vermesi ve genetik teknolojisindeki hızlı ilerlemeler nedeniyle gelişmelere açık olmasıdır. Gebelikte cinsiyet tayinine yönelik kullanılan testler içinde en erken dönemde netice veren NIPT testidir. Fetüsün cinsiyetini CVS ile en erken 10-11. hafta, amniyosentez ile 15-16. haftadan sonra öğrenmek mümkün olabilmektedir. Ultrason ile fetüsün cinsiyeti en erken 11. haftadan itibaren öğrenilebilmekle birlikte bu haftada doğruluk oranı sadece %50-75 civarındadır. (54-56) Fetal cinsiyet tayini %100'e yakın olarak ultrason ile 13. hafta, NIPT ile 8. haftadan sonra yapılabilmektedir (51).

NIPT'nin cinsiyet seçimi veya diğer tıbbi olmayan nedenler ile yaygın kullanımı ve özellikle de normal gebeliklerin sonlandırılmasına yol açmasının prenatal tanı testleri danışma ve düşük servislerinin kullanımının azaltılmasına yönelik bir baskıya yol açabileceğinden endişe edilmektedir (19). Buna karşın, cinsiyet seçimini önlemek amacı ile NIPT kullanımının yasaklanması veya kısıtlanmasının zarar verici olduğu ve bireysel özerkliği ihlal edeceği bildirilmiştir (19). Ülkemizde cinsiyet ile ilişkili kalıtsal hastalık nedeniyle yapılan incelemelerin haricinde sonuç raporunda embriyo/fetüs cinsiyeti ile ilgili bilgi verilmemektedir. Genetik kod içermesi, hastalık potansiyeli ve gelecek nesillere aktarım ile ilgili verileri barındırması nedeniyle genomik bilgi kişiye özel olup kişi dışında başkaları ile paylaşılmaz. Bu nedenle genetik tanı sonuçları Hastane Bilgi Yönetim Sistemi'ne girilmemektedir. Genetik Hastalıklar Tanı Merkezleri Yönetmeliğinde de (1998: madde 19) sonuçların kişinin rızası olmadan üçüncü kişilere bildirilemeyeceği belirtilmiştir (57). Ancak, doktorun isteği ile bu konuda esneme olabileceği gibi sonuçların Hastane Bilgi Yönetim Sistemine (HSYS) kayıt edilmemesi nedeniyle sistem üzerinden denetleme imkanı da bulunmamaktadır.

## TARTIŞMA

Henüz gelişim aşamasında olan bir teknolojinin sonraki aşamalarda oluşturacağı etik/ahlaki sonuçlarını önceden tam olarak tahmin etmek güç olup her şeyden önce teknolojinin nereye evrileceğinin doğru olarak tahmin edilmesini gerektirir. Ayrıca bu sonuçlar önceden doğru olarak tahmin edilmiş olsa bile tahminin yapıldığı dönemde varsayımsal bilgi niteliğinde olup önemli bir etki oluşturması beklenmez. Bu durumun farkında olarak cinsiyet seçiminde gelişimi devam eden teknolojilerin ileride etik açıdan yol açması beklenen sonuçlarını üç grupta toplayabiliriz. Bunlar: 1-Yöntemin evde uygulanabilmesi nedeniyle tıbbi olmaktan çıkması. 2-Cinsiyetin daha erken gebelik haftasında belirlenmesi ve invaziv girişim gerektirmemesi nedeniyle işlemin kolaylaşması, 3-Maliyetin azalması nedeniyle daha geniş kitlelerinin erişim imkanının doğması ve giderek ticarileşmesi. Bu sonuçlar açısından ileri teknoloji uygulamalarını tekrar ele aldığımızda tüp bebek + PGT uygulamasında önemli bir ilerleme ve değişme beklenmezken sperm ayırma teknikleri ile NIPT'nin önem arz ettiği görülür.

### 1-Cinsiyet Seçiminin Tıbbi Olmaktan Çıkması

Mikroakışkan çip ile cinsiyet seçiminin bir sağlık kuruluşunda ve sağlık personelinin gözetiminde yapılan uygulama olmaktan çıkıp kişinin evinde, kendi mahrem alanı içinde, sağlık çalışanlarının kontrolü olmaksızın gerçekleştirebileceği bir uygulama haline geleceği iddia edilmiştir (28). Yöntemin evde kullanımı beraberinde kadının evde kendi kendine yapacağı inseminasyonu da gündeme getirmiştir. Bu konuda yeterli tecrübe olmayıp eski bir çalışmada evde kendi kendine inseminasyonun bazı kısıtlamalarının olduğu ve sıklıkla birden fazla girişimi gerektirdiği bildirilmiştir (58). Evde kullanım için geliştirilecek olan kitlerin satışına ülkemizde izin verilmesi beklenmemekle birlikte bu durum kişilerin test kitlerine erişemeyeceği anlamına gelmez. Cinsiyet seçimini yaptırmak isteyen kişiler bu kitleri serbestçe satılan ülkelerden temin edebilecekleri gibi uygulamanın serbest olduğu komşu ülkelerdeki merkezlerden de yararlanabilirler.

NIPT ile fetal cinsiyet tayin kitleri bazı ülkelerde, ticari bir ürün olarak doğrudan satışa sunulmuştur (59). Dolayısı ile bir sağlık kuruluşuna gitmeye gerek kalmadan gebeliğin 8-9. hafta gibi erken bir dönemde embriyonun cinsiyetinin öğrenilmesi mümkün hale gelmiştir. Ülkemizde de olduğu gibi 10. haftaya kadar isteğe bağlı gebelik sonlandırması serbest olan bir ülkede embriyonun cinsiyetinin öğrenilmesi daha kolay kürtaj kararı almasına neden olabileceği gibi eğer embriyo istenilen cinsiyette ise başka bir nedenden dolayı olası bir kürtajı da önleyebilecektir.

### 2-Cinsiyet Seçiminin Kolaylaşması ve Risklerinin Azalması

NIPT ile fetal cinsiyet tayini gebeliğin 8. haftasından itibaren anne adayından kan almak suretiyle mümkün olup bu durum ultrason, amniyosentez veya CVS yapılarak gerçekleştirilen cinsiyet tayinine göre cinsiyet seçimini daha kolay, güvenli ve gebeliğin çok daha erken döneminde yapılabilir hale gelmesini sağlamıştır. Gebenin ultrason incelemesi veya invaziv girişim gerekmeden, gebeliğin erken döneminde ve güvenilir olarak NIPT ile embriyo cinsiyetini öğrenebilmesinin aileleri cinsiyet seçimi konusunda teşvik edeceği bildirilmiştir (59,60). Gebelik haftası küçüldükçe gebenin fetus ile bağının giderek daha zayıf olması, gebelik bilgisinin henüz başkaları ile paylaşılmaması nedeniyle cinsiyet seçimi veya başka bir nedenle gebelik sonlandırma kararının alınması daha kolay olabilir. Ayrıca yasal gebelik sonlandırma süresi içinde cinsiyeti nedeniyle istenilmeyen bir gebeliğin sonlandırma fırsatı ailelere vermiş olur. Ülkemizde NIPT ile fetus cinsiyetini tayin eden kitler satılmamaktadır. Tıbbi nedenlerle NIPT yapılırken daha iyi sonuç alabilmek için 9-10. haftadan sonra gebeden kan alınmaktadır. Dolayısı testin sonucu isteğe bağlı gebelik sonlandırma sınırı olan 10. haftadan sonra gelmektedir. Ayrıca, daha önce sözü edildiği üzere embriyo veya fetusun cinsiyeti ile ilgili bilgi sonuç formunda yer almamaktadır. Dolayısı ile yasal isteğe bağlı gebelik sonlandırma süresi içinde NIPT'nin embriyo cinsiyetinin öğrenilmesi amacıyla kullanımı yapılan düzenlemeler ile önlenmiş durumdadır.

Sperm ayırma testlerinin başarı oranını arttırmaya yönelik çalışmalar devam etmekte olup bu konuda yeterli ilerlemenin sağlanması durumunda sperm ayırma + inseminasyon yöntemi daha az invaziv olması ve maliyetinin düşmesi nedeniyle IVF + PGT'nin yerini alabilir. Mikroakışkan çip ile sperm ayırmanın evde uygulanabilecek şekilde geliştirilmesinin hem yöntemin maliyetini azaltacağı hem de tıbbi uygulama kapsamından çıkaracağı bildirilmiştir (28).

### 3-Cinsiyet Seçimi Uygulamalarının Ticarileşmesi ve Geniş Kitlelere Uygulanabilir Hale Gelmesi

Daha önce belirtildiği üzere NIPT ile fetal cinsiyet tayin kitleri bazı ülkelerde, ticari bir ürün olarak doğrudan satışa sunulmuş olup isteyen herkes bu kitleri almak suretiyle gebeliğin 8. haftasından itibaren fetüsün cinsiyetini öğrenebilmektedir. Ülkemiz için söz konusu olmamakla birlikte NIPT ile fetal cinsiyet tayininin bazı ülkelerde ticarileştiği ve geniş kitlelere uygulanabilir hale geldiği söylenebilir. Sperm ayırma yöntemlerinin henüz bu aşamaya geldiği söylenemez. Ancak, cinsiyet seçimi için mikroakışkan çip yönteminin geniş kitlelerde, düşük fiyat ile uygulanma potansiyelinin bulunduğu ve bu şekilde uygulamaya girmesi halinde sosyal etkilerinin oldukça fazla olabileceği bildirilmiştir (28,61). Mikroakışkan çipe özel etik sorunlar üç ana başlıkta toplamış olup bunlar: 1-Yöntemin evde uygulanması nedeniyle cinsiyet seçiminin tıbbi bir uygulama olmaktan çıkması. 2-Yöntemin doğrudan tüketiciye pazarlanacak şekilde geliştirilmesi (Görüldüğü üzere bu yöntem ile kişi hasta değil bir müşteri olarak görülmektedir). 3-Teknolojinin "açık pazar" haline dönüşecek olması.

Özetle, NIPT testinin günümüzde pahalı olması ve bu testi yapabilecek genetik laboratuvar imkanlarını gerektirmesi nedeniyle kısıtlı sayıda yapılabilmekle birlikte gelecekte genetik teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak çok daha fazla erişilebilir hale gelme olasılığı yüksek olup bazı ülkelerde bu yönde uygulamalar başlamıştır. Sperm ayırma tekniklerindeki ilerlemelerin neticesinde benzer sonuçların ortaya çıkması da çok olası görünmektedir. Her iki testin daha kolay, hızlı, güvenilir ve ucuz yapılır hale gelmesi beraberinde ticarileşme ile birlikte geniş kitlelerin ilgisini çekip çok daha fazla oranlarda uygulanmasına neden olabilir. Nitekim, mikroakışkan çip ile evde, düşük maliyet ile kolay ve güvenli bir şekilde kullanımının ilgi uyandırıp daha önce cinsiyet seçimi yapmayı düşünmeyenlerin bile ilgisini çekebileceği ve ürünün doğrudan kişilere pazarlanmasının önemli etik tartışmaları da beraberinde getireceği bildirilmiştir (28). Günümüzde tıbbi olmayan nedenlerle yapılan cinsiyet seçimi sağlık turizminin önemli nedenlerinden birisidir (62). ABD'de 2005 yılı itibarıyla yapılan IVF + PGT sikluslarının %9'u tıbbi olmayan cinsiyet seçimi için yapılmıştır (63). Sonuçta ticarileşen, kolaylaşan ve geniş kitlelerin ilgisini çeken uygulamaların daha yoğun etik sorunlara yol açması kaçınılmaz görünmektedir.

Aşırı yapılan cinsiyet seçiminin sonucunda kadın sayısının giderek azalmasının bir süre sonra kadının değerinde ve sosyal statüsünde artış ile sonlanabileceği ve kız çocuklarının daha çok arzulanır hale gelebileceği bildirilmiştir (64). Ancak yapılan çalışmalar bu görüşü doğrulamamaktadır. Hindistan'da 1994 ve 2003 yıllarında cinsiyet seçimini önlemeye yönelik yasal düzenlemelerin yapılmış olmasına rağmen yapılan çalışmalar cinsiyet oranında bir düzelmeye olmadığını hatta daha da kötüleşme olduğunu göstermiştir (65,66). Yasal düzenlemelere rağmen cinsiyet oranında bir düzelmeye olmaması hatta kötüye doğru bir gidişin olduğunun bildirilmesinde yeni teknolojik gelişmeler sayesinde cinsiyet tayininin daha erken, zahmetsiz ve güvenilir olarak yapılır hale gelmesinin de etkisi olabilir. Çin'de 1987 yılında yapılan bir yasal düzenleme ile doktorların ultrason ve amniyosentezi yasa dışı kullanması ve gebeleri bebeğin cinsiyeti konusunda bilgilendirmesi yasaklanmıştır (67). Ancak bu yasal düzenlemelerin etkisiz kaldığı, sıklıkla uygulanmadığı, dişi fetüse yönelik cinsiyet seçimi için düşüklerin hala yaptırıldığı ve yasalara karşı gelindiği halde mahkûm olanların sayısının az olduğu bildirilmiştir (68). Bu sonuç, cinsiyet seçimine bağlı olarak kadın sayısının giderek azalmasının veya cinsiyet seçimine yönelik yasaklama ve baskının sorunun çözümünde tek başına etkili olmadığını göstermektedir. Burada esas yapılması gereken erkek cinsiyet tercihine neden olan etmenlerin düzeltilmesidir (66,69). Erkek cinsiyet tercihine neden olan etmenlerin düzeltilmesinin yanı sıra



kadının sosyal statüsünü artıracak, ekonomik açıdan güçlendirecek, her açıdan onu değerli kılacak düzenlemelerin de yapılması gerekir. Erkek egemen toplum yapısı devam ettikçe cinsiyet seçimi de az ya da çok yapılmaya devam edecektir.

## SONUÇ

Yapılan pek çok çalışmada aynı cinsiyetten en az üç çocuğu olup karşı cinsiyetten hiç çocuğu olmayan ailelerde açık bir şekilde sahip olmadıkları cinsiyetten çocuk sahibi olma isteğinin bulunduğu gösterilmiştir (70,71). Buna ilave olarak teknolojik ilerlemeler toplumsal değer yargılarının değişiminden hızlı olduğu sürece bazı aileler sahip oldukları değer yargıları nedeniyle cinsiyet seçimine ihtiyaç duyacak ve mevcut teknolojik gelişmelerin sağladığı imkanlardan yararlanmak isteyecektir. Belki de teknolojik gelişmelerin sağladığı maddi ve işleme yönelik kolaylıklar aileleri bu yönde teşvik edecektir. Bu nedenlerle cinsiyet seçimi ile ilgili tartışmaların gelecekte de devam etmesi kaçınılmaz görünmektedir. Ülkemiz için mevcut durum bazı yasaklama ve hukuki düzenlemeler ile en azından toplumda cinsiyet oranını değiştirecek düzeyde bir cinsiyet seçiminin yapılmadığını göstermekle birlikte bu yapılmadığı anlamına gelmez. Esasen bu konuda yapılan çalışmalar yok denecek kadar az olup bilgi sahibi olduğumuz da söylenemez. Teknolojik gelişmeler devam edeceğine göre ileride yasaklama ve hukuki düzenlemelerin nereye kadar etkili olabileceğinin sorgulanması gerekir. Yasaklama ve hukuki düzenlemeler cinsiyet seçiminin geçici çözümü olup esas yapılması gereken toplumda cinsiyet ayrımcılığı ile mücadeledir. Bu bağlamda cinsiyet seçimine yol açan nedenlerin ortaya konularak giderilmesi, kadının sosyal statüsünün artırılması, ekonomik açıdan güçlendirilmesi, kadının eşit haklara sahip bireyler olarak toplumun her kademesinde yerini almasına yönelik düzenleme ve çalışmaların etkili bir şekilde yapılması büyük önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Gölpınar S, Arda B. Tıbbi etik açısından: Doğum öncesinde cinsiyet belirlenmesi. Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuk-Tarihi Dergisi 1995; 3 (2): 85-89.
2. Koyun A, Örnek Büken N. Bir eşitlik ve yaşama hakkı ihlali: Cinsiyet seçimi. Journal of Human Sciences 2013; 10 (1): 34-46.
3. George SM. Millions of missing girls: From fetal sexing to high technology sex selection in India. Prenat Diagn 2006; 26 (7): 604-609.
4. Sen A. More Than 100 Million Women Are Missing. New York Review of Books 1990: 219-222.
5. Hvistendahl M. Unnatural selection: Choosing boys over girls, and the consequences of a world full of men. Public Affairs, 2011.
6. de Wert G, Dondorp W. Preconception sex selection for non-medical and intermediate reasons: Ethical reflections. Facts Views Vis Obgyn 2010; 2 (4): 267-277.
7. Kalfoglou A, Scott J, Hudson K. Attitudes about preconception sex selection: A focus group study with Americans. Human reproduction 2008; 23 (12): 2731-2736.
8. Walton DN. Slippery Slope Arguments. Oxford University Press, 1992: 566-568.
9. Topçu E, Yalım NY. Preimplantasyon genetik tanının öjeniye ve insanın araçsallaştırılmasına yol açıp açmayacağına tıp etiği açısından yamaç aşağı kayma argümanı ile değerlendirilmesi. Türkiye Biyoetik Dergisi 2015; 2 (3): 187-201.
10. Strong C. Can't you control your children? Am J Bioeth 2001; 1 (1): 12-13.
11. Kalfoglou AL, Kammersell M, Philpott S, Dahl E. Ethical arguments for and against sperm sorting for non-medical sex selection: A review. Reprod Biomed Online 2013; 26 (3): 231-239.
12. Zafran R. Non-medical sex selection by preimplantation genetic diagnosis: Reflections on Israeli law and practice. NCJL & Tech 2007; 9: 187.
13. Serour GI, Dickens BM. Assisted reproduction developments in the Islamic world. Int J Gynaecol Obstet 2001; 74 (2): 187-193.
14. Baldwin T. Understanding the opposition. Prenat Diagn 2006; 26 (7): 637-645.
15. Sen G. Gender Biased Sex Selection. Geneva: Key Issues for Action Briefing Paper for WHO, 2009.
16. Gupta MD. Selective discrimination against female children in rural Punjab, India. Population and development review 1987; 13 (1): 77-100.

17. [UNFPA-İnternet]. Li S. Imbalanced sex ratio at birth and comprehensive intervention in China (Paper prepared for the 4th Asia and Pacific Conference on Sexual and Reproductive Health and Rights, Hyderabad, India). UNFPA, 2007. Erişim: (<https://www.unfpa.org/sites/default/files/event-pdf/china.pdf>). Erişim Tarihi: 25.03.2023.
18. [ICRW-İnternet]. Pande R, Nanda P, Lee-Rife S. Postnatal discrimination against Indian girls: Severe stunting, 1992–2006 (International Center for Research on Women Fact Sheet #3). ICRW, 2009. Erişim: (<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/44952/131417.pdf?sequence=1&isAllowed=n>). Erişim Tarihi: 25.03.2023.
19. Chapman AR, Benn PA. Noninvasive prenatal testing for early sex identification: A few benefits and many concerns. *Perspect Biol Med* 2013; 56 (4): 530-547.
20. [UNFPA-İnternet]. Guilmoto CZ Sex-ratio imbalances in Asia: Trends, consequences, and policy responses. UNFPA, 2005. Erişim: ([https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/regional\\_analysis.pdf](https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/regional_analysis.pdf)). Erişim Tarihi: 25.03.2023.
21. Davis DS. Genetic dilemmas: Reproductive technology, parental choices, and children's futures. Oxford University Press, 2010.
22. Macklin R. The ethics of sex selection and family balancing. *Seminars in reproductive medicine* 2010; 28 (4): 315-321.
23. Robertson JA. Children of choice: freedom and the new reproductive technologies. Princeton University Press, 1994.
24. van Balen F, Inhorn MC. Son preference, sex selection, and the "new" new reproductive technologies. *Int J Health Serv* 2003; 33 (2): 235-252.
25. Robertson JA. Preconception gender selection. *Am J Bioeth* 2001; 1 (1): 2-9.
26. Dahl E, Beutel M, Brosig B, Hinsch KD. Preconception sex selection for non-medical reasons: A representative survey from Germany. *Hum Reprod* 2003; 18 (10): 2231-2234.
27. Oomman N, Ganatra BR. Sex selection: the systematic elimination of girls. *Reprod Health Matters* 2002; 10 (19): 184-188.
28. Kudina O. Accounting for the moral significance of technology: Revisiting the case of non-medical sex selection. *J Bioeth Inq* 2019; 16 (1): 75-85.
29. [MicroSort-İnternet]. Purity and Results. Erişim: (<https://www.microsort.com/results/>). Erişim Tarihi: 08.02.2023.
30. FIGO Committee for the Ethical Aspects of Human Reproduction and Women's Health. Recommendations on ethical issues in obstetrics and gynaecology sex selection. London: 1994.
31. Ethical Issues in Obstetrics and Gynecology bay the FIGO Committee for the Study of Ethical Aspects of Human Reproduction and Women's Health. London: FIGO, 2015: 19-21.
32. Guideline 017: Sex selection for nonmedical purposes. In: Chervenak FA ML, editor. FIGO Ethics and Professionalism Guidelines for Obstetrics and Gynecology London: FIGO, 2021: 57-58.
33. Ethics Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Preconception gender selection for nonmedical reasons. *Fertil Steril* 2001; 75 (5): 861-864.
34. Ethics Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Use of reproductive technology for sex selection for nonmedical reasons. *Fertility and Sterility* 2015; 103 (6): 1418-1422.
35. Use of reproductive technology for sex selection for nonmedical reasons: An Ethics Committee opinion. *Fertility and Sterility* 2022; 117 (4): 720-726.
36. Milliez J. Sex selection for non-medical purposes. *Reproductive BioMedicine Online* 2007; 14: 114-117.
37. Harper JC, Sengupta SB. Preimplantation genetic diagnosis: state of the art 2011. *Hum Genet* 2012; 131 (2): 175-86.
38. The Ethics Committee of the American Society of Reproductive Medicine. Sex selection and preimplantation genetic diagnosis. *Fertil Steril* 1999; 72 (4): 595-598.
39. Malpani A, Malpani A, Modi D. Preimplantation sex selection for family balancing in India. *Human reproduction* 2002; 17 (1): 11-2.
40. Parikh F. Sex-selection by IVF: Detrimental to Indian women. *Issues Med Ethics* 1998; 6 (2): 55.
41. ACOG Committee Opinion No. 360: Sex selection. *Obstet Gynecol* 2007; 109 (2 Pt 1): 475-478.
42. Bouffard C, Viville S, Knoppers BM. Genetic diagnosis of embryos: clear explanation, not rhetoric, is needed. *CMAJ* 2009; 181 (6-7): 387-391.
43. Pessach N, Glasser S, Soskolne V, Barash A, Lerner-Geva L. The Israeli National Committee for sex selection by pre-implantation genetic diagnosis: A novel approach (2005-2011). *Isr J Health Policy Res* 2014; 3 (1): 33.
44. [GenderSelect-İnternet]. Methods of gender selection. Erişim: (<http://chooseagender.com/Methods-Of-Gender-Selection.aspx>). Erişim Tarihi: 02.09.2022.
45. Miller BD. Female-selective abortion in Asia: Patterns, policies, and debates. *Am Anthropol* 2001; 103 (4): 1083-1095.
46. Hsiao C, Wang H, Hsieh C, Hsu J. Fetal gender screening by ultrasound at 11 to 13+ 6 weeks. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 2008; 87 (1): 8-13.
47. Efrat Z, Akinfenwa OO, Nicolaidis KH. First-trimester determination of fetal gender by ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 13 (5): 305-307.

48. Lo YM, Corbetta N, Chamberlain PF, Rai V, Sargent IL, Redman CW, et al. Presence of fetal DNA in maternal plasma and serum. *Lancet* 1997; 350 (9076): 485-487.
49. [Erudit-BioéthiqueOnline-İnternet]. Haidar H, Dupras C, Ravitsky V. Non-invasive prenatal testing: Review of ethical, legal and social implications. 2016; 5. Erişim: (<https://www.erudit.org/en/journals/bo/2016-v5-bo03553/1044264ar/>). Erişim Tarihi: 25.03.2023.
50. McCullough RM, Almasri EA, Guan X, Geis JA, Hicks SC, Mazloom AR, et al. Non-invasive prenatal chromosomal aneuploidy testing--clinical experience: 100,000 clinical samples. *PLoS One* 2014; 9 (10): e109173.
51. Colmant C, Morin-Surroca M, Fuchs F, Fernandez H, Senat M-V. Non-invasive prenatal testing for fetal sex determination: is ultrasound still relevant? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 2013; 171 (2): 197-204.
52. Koumbaris G, Kypri E, Tsangaras K, Achilleos A, Mina P, Neofytou M, et al. Cell-Free DNA Analysis of Targeted Genomic Regions in Maternal Plasma for Non-Invasive Prenatal Testing of Trisomy 21, Trisomy 18, Trisomy 13, and Fetal Sex. *Clin Chem* 2016; 62 (6): 848-855.
53. World Health Organization (WHO). Preventing gender-biased sex selection: An interagency statement-OHCHR, UNFPA, UNICEF, UN Women and WHO. WHO, 2011.
54. Odeh M, Granin V, Kais M, Ophir E, Bornstein J. Sonographic fetal sex determination. *Obstet Gynecol Surv* 2009; 64 (1): 50-57.
55. Has R, Topuz S, Yıldırım E, İbrahimoğlu L. Birinci trimesterde ultrasonla fetal cinsiyet tayini. *Türkiye Klinikleri Jinekoloji ve Obstetrik Dergisi* 2002; 12: 228-231.
56. Ergin RN, Yayla M. Birinci trimester ultrasonografisinde cinsiyet tayini doğruluk yüzdesi. *Perinatal Journal/Perinatoloji Dergisi* 2014; 22 (2): 74-78.
57. Genetik Hastalıklar Tanı Merkezleri Yönetmeliği. Resmi Gazete, Tarih: 10.06.1998, Sayı: 23368.
58. Wikler D, Wikler NJ. Turkey-baster babies: The demedicalization of artificial insemination. *Milbank Q* 1991; 69 (1): 5-40.
59. Benn PA, Chapman AR. Ethical challenges in providing noninvasive prenatal diagnosis. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2010; 22 (2): 128-134.
60. Hall S, Reid E, Marteau TM. Attitudes towards sex selection for non-medical reasons: A review. *Prenat Diagn* 2006; 26 (7): 619-626.
61. Verbeek P-P. Toward a theory of technological mediation. *Technoscience and postphenomenology: The Manhattan papers* 2015;189.
62. Van Hoof W, Pennings G, De Sutter P. Cross-border reproductive care for law evasion: A qualitative study into the experiences and moral perspectives of French women who go to Belgium for treatment with donor sperm. *Social Science & Medicine* 2015; 124: 391-397.
63. Baruch S, Kaufman D, Hudson KL. Genetic testing of embryos: practices and perspectives of US in vitro fertilization clinics. *Fertil Steril* 2008; 89 (5): 1053-1058.
64. Levy N. Against sex selection. *South Med J* 2007; 100 (1): 107-9; discussion 10-11.
65. Manchanda S, Saikia B, Gupta N, Chowdhary S, Puliye JM. Sex ratio at birth in India, its relation to birth order, sex of previous children and use of indigenous medicine. *PloS one* 2011; 6 (6): e20097.
66. Sahni M, Verma N, Narula D, Varghese RM, Sreenivas V, Puliye JM. Missing girls in India: infanticide, feticide and made-to-order pregnancies? Insights from hospital-based sex-ratio-at-birth over the last century. *PLoS One* 2008; 3 (5): e2224.
67. Keyzers L. Where are the missing Chinese girls? *News! Womens Glob Netw Reprod Rights* 1991 (36): 15.
68. Garg S, Nath A. Female feticide in India: issues and concerns. *J Postgrad Med* 2008; 54 (4): 276-279.
69. George S, Abel R, Miller BD. Female infanticide in rural South India. *Economic and political weekly* 1992: 1153-1156.
70. Missmer SA, Jain T. Preimplantation sex selection demand and preferences among infertility patients in Midwestern United States. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics* 2007; 24: 451-457.
71. Ahmad Al-Akour N, Khassawneh M, Khader Y, Dahl E. Sex preference and interest in preconception sex selection: A survey among pregnant women in the north of Jordan. *Hum Reprod* 2009; 24 (7): 1665-1669.