Islam and Health Journal
نشریه اسلام و سلامت
e-ISSN: 2383-191X p-ISSN:2383-2177
دانشگاه علوم پزشکی بابل

Uterus as a Safe Environment for the Maintenance and Development of the Fetus: A Review of the Viewpoints of the Holy Qur'an and Immunological Science

Kousar Smailnejad-Ganji (MSc)[1], Mousa Mohammadnia-Afrouzi (PhD)[1], Mohammad Hadi Yadollahpour (PhD)[2, 3], Mehdi Shahbazi (PhD)[1, 3]*

1. Department of Immunology, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
2. Department of Islamic Studies, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
3. Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

Article Type:
Review Paper

Received:
30 May 2026
Revised:
7 Oct. 2026
Accepted:
12 Oct. 2026
Published Online:
26 Oct. 2026

ABSTRACT

Background and aim: Pregnancy is a complex physiological process that requires a harmonious coexistence between the maternal immune system and the fetus, because the fetus is a semi-allogeneic tissue; therefore, the maternal immune system can identify the fetus as a foreign entity and respond to it. However, not only does this not occur, but the uterus, with its own specific characteristics, provides a safe environment for the development of the fetus. On the other hand, the importance of the safety of the uterus has also been mentioned and emphasized in various verses of the Holy Qur'an. This review article examines some of these pieces of evidence from the perspective of immunology and the verses of the Holy Qur'an.

Materials and methods: In the present review study, 30 articles from electronic databases and scientific search engines such as PubMed and Google Scholar were reviewed.

Findings: In immunology, the mother's immunological adaptation or tolerance to the fetus is due to the cooperation of several mechanisms, such as the predominance of the humoral immune profile compared with cellular immunity with the participation of T-helper 2 cells, increased secretion of anti-inflammatory cytokines, inhibition of the cytotoxic function of T lymphocytes and natural killer cells, inhibition of the secretion of inflammatory cytokines, inhibition of complement function, and an increase in regulatory T cells. In this way, the uterus becomes a safe place for the preservation and development of the fetus during the pregnancy process. The importance of the safety of the uterus has also been mentioned and emphasized in various verses of the Holy Qur'an. The term " al-Qarar al-Makin" in various verses of the Qur'an also refers to the safety of the uterus in terms of physical and immunological protection.

Conclusion: In many verses of the Qur'an, it is stated that God has made the uterus a safe place for the fetus, and these verses are completely consistent with the findings obtained from scientific studies and objective evidence in successful pregnancies. The results show that the integration of Qur'anic verses and scientific findings can strengthen the understanding of the scientific miracle of the Qur'an as divine words.

Keywords: Pregnancy, Immunological tolerance, Uterus, Fetus, Immune privilege, Holy Qur'an

Cite this article: Smailnejad-Ganji K, Mohammadnia-Afrouzi M, Yadollahpour MH, Shahbazi M. Uterus as a Safe Environment for the Maintenance and Development of the Fetus: A Review of the Viewpoints of the Holy Qur'an and Immunological Science. Islam and Health Journal. 2026; 11(2): 45-53.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

***Corresponding Author:** Mehdi Shahbazi
Address: Department of Immunology, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
E-mail: m.shahbazi@mubabol.ac.ir

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

Islam and Health Journal
نشریه اسلام و سلامت
دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2383-191X p-ISSN:2383-2177

جایگاه رحم به عنوان مکانی امن برای نگهداری و رشد جنین: مروری بر دیدگاه قرآن کریم و علم ایمنی‌شناسی

کوثر اسماعیل‌نژاد گنجی (MSc)[1]، موسی محمدنیا افروزی (PhD)[1]، محمدهادی یداله‌پور (PhD)[2و3]، مهدی شهبازی (PhD)[1و3*]

۱. گروه ایمنی‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۲. گروه معارف اسلامی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۳. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

چکیده

نوع مقاله: مقاله مروری

دریافت: ۱۴۰۵/۳/۹
ویرایش: ۱۴۰۵/۷/۱۵
پذیرش: ۱۴۰۵/۷/۲۰
انتشار: ۱۴۰۵/۸/۴
واژگان کلیدی: بارداری، تحمل ایمونولوژیک، رحم، جنین، مصونیت ایمنی، قرآن کریم

سابقه و هدف: بارداری یک فرآیند فیزیولوژیک پیچیده است که نیازمند یک همزیستی هماهنگ بین سیستم ایمنی مادر و جنین است؛ زیرا جنین یک بافت نیمه‌بیگانه بوده؛ بنابراین سیستم ایمنی مادر می‌تواند جنین را به عنوان یک بیگانه شناسایی کند و به آن پاسخ دهد. اما این اتفاق نه تنها صورت نمی‌گیرد، بلکه رحم با ویژگی‌های خاص خود محیطی ایمن را برای رشد جنین فراهم می‌کند. از طرفی، اهمیت امن بودن رحم در آیات مختلف قرآن کریم نیز مورد اشاره و تاکید قرار گرفته است. این مقاله مروری، به بررسی برخی از این شواهد از منظر علم ایمونولوژی و آیات قرآن کریم می‌پردازد.

مواد و روش‌ها: در مطالعه مروری حاضر، ۳۰ مقاله از پایگاه‌های الکترونیکی و موتورهای جستجوگر علمی مانند PubMed و Google Scholar مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها: در علم ایمنی‌شناسی، سازگاری یا تحمل ایمنولوژیکی مادر نسبت به جنین مرهون همکاری مکانیسم‌های متعددی مانند غلبه پروفایل ایمنی هومورال در مقایسه با ایمنی سلولی با مشارکت سلول‌های T کمکی-۲ (T-helper 2)، افزایش ترشح سایتوکاین‌های ضدالتهابی، مهار عملکرد سایتوتوکسیک لنفوسیت‌های T و سلول‌های کشنده طبیعی، مهار ترشح سایتوکاین‌های التهابی، مهار عملکرد کمپلمان و افزایش سلول‌های T تنظیمی، می‌باشد. بدین ترتیب رحم تبدیل به مکانی امن برای حفظ و رشد جنین در طی فرایند بارداری می‌گردد. موضوعیت امن بودن رحم در آیات مختلف قرآن کریم نیز مورد اشاره و تاکید قرار گرفته است. واژه "قرار مکین" در آیات مختلف قرآن نیز اشاره به امن بودن جایگاه رحم از نظر حفاظت فیزیکی و ایمونولوژیکی دارد.

نتیجه‌گیری: در آیات بسیاری از قرآن ذکر شده است که خداوند رحم را مکان امن برای جنین قرار داده است که این آیات کاملا با یافته‌های حاصل از مطالعات علمی و شواهد عینی در بارداری‌های موفق، منطبق است. نتایج نشان می‌دهد که تلفیق آیات قرآن و یافته‌های علمی می‌تواند درک اعجاز علمی قرآن را به عنوان کلام الهی تقویت نماید.

استناد: کوثر اسماعیل‌نژاد گنجی، موسی محمدنیا افروزی، محمدهادی یداله‌پور، مهدی شهبازی. جایگاه رحم به‌عنوان مکانی امن برای نگهداری و رشد جنین: مروری بر دیدگاه قرآن کریم و علم ایمنی‌شناسی. نشریه اسلام و سلامت. ۱۴۰۵؛ ۱۱(۲): ۵۳-۴۵.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

* **مسئول مقاله:** مهدی شهبازی
آدرس: مازندران، بابل، خیابان گنج‌افروز، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پزشکی، گروه ایمونولوژی.
رایانامه: m.shahbazi@mubabol.ac.ir

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

مقدمه

تولید مثل در پستانداران از منظر وقایع ایمونولوژیکی همواره به‌عنوان یک معمای مهم قابل طرح بوده است. از این نظر که جنین یک پیوند نیمه بیگانه یا آلوگرافت بوده؛ و تنها نیمی از کروموزوم‌های خود را از مادر دریافت می‌کند و نیم دیگر آن از پدر انتقال می‌یابد (۱). اولین نظریه ایمونولوژیک در خصوص عدم رد جنین به‌وسیله سیستم ایمنی مادر، توسط پیتر برایان مداوار در سال ۱۹۵۳ میلادی ارائه شد. وی در آن زمان، سه فرضیه را برای این رویداد پیشنهاد کرد که شامل موارد زیر بوده است: (الف) سیستم گردش خون مادر و جنین باید از هم جدا باشد، (ب) سلول‌های جنین (جفت) باید از شناسایی سیستم ایمنی مادر فرار کنند و (ج) سیستم ایمنی مادر باید سرکوب شود (۲). با گذشت زمان و پیشرفت‌های علمی، تنها فرضیه آخر، اثبات و بقیه نیز رد یا اصلاح شده‌اند. در طول ۷۰ سال اخیر، مطالعات بسیاری به روشن شدن علت‌های احتمالی مربوط به عدم پاسخ ایمنی مادر به جنین، کمک کرده‌اند. در واقع، سیستم ایمنی مادر در طول لانه‌گزینی جنین، یک پاسخ ایمنی از جنس تحمل یا تولرانس را تجربه می‌کند. این پاسخ ایمنی (سلولی و هومورال) در محیط رحم و در میان سایر سیستم‌ها (در خون محیطی و سایر اندام‌های ایمنی یا غیرایمنی) رخ می‌دهد. در این نوع پاسخ، باید سلول‌های مهم سیستم ایمنی مادر نسبت به جنین سازگار شوند تا یک بارداری سالم و موفق شکل بگیرد. این سازگاری از طریق عواملی مانند افزایش سلول‌های کشنده طبیعی رحم (Uterine Natural Killer or uNK)، کاهش فعالیت سایتوتوکسیتی سلول‌های NK خون محیطی (Peripheral blood NK or pbNK)، افزایش سلول‌های T تنظیمی (Tregs) و غالب بودن پاسخ ایمنی هومورال توسط سلول‌های T کمکی-۲ (Th-2)، به‌وجود می‌آید (۵-۳). در این میان، قرآن کریم با بیانی شیوا و دقیق، قرن‌ها پیش به جایگاه امن و مصون رحم برای رشد جنین اشاره کرده است. برای مثال، خداوند کریم در آیات ۱۲ و ۱۳ سوره مومنون و همچنین در سوره مرسلات، با عبارت "ثم جعلناه نطفه فی قرار مکین" اشاره به جایگیری جنین و نطفه در مکان امن رحم نموده است (۶). در این مطالعه مروری، هدف ما بررسی برخی از فاکتورهای مهم دخیل در امن بودن رحم از منظر وقایع ایمنی‌شناسی و آیات قرآن کریم و میزان انطباق این شواهد در کنار یکدیگر، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه مروری حاضر، از پایگاه‌های الکترونیکی و موتور جستجوگر از جمله Google Scholar و PubMed، با کلیدواژه‌های ایمونولوژی تولید مثل و رحم، ایمونولوژی بارداری، قرآن و تولید مثل، استفاده گردید. پس از بررسی‌های مقالات مختلف، نهایتا تعداد ۳۰ مقاله در محدوده سال‌های ۲۰۲۶-۱۹۹۴ در این مطالعه مروری مورد بهره‌وری قرار گرفت.

یافته‌ها

با مطالعه مقالات مختلف علمی و بررسی آیات مختلف قرآنی، برای فهم بهتر مطالب، نویسندگان یافته‌های خود را در قالب چهار زیرموضوع تحت عنوان: الف- ایمونولوژی رحم و تولیدمثل، ب- دیدگاه قرآن در خصوص رحم و تولیدمثل، ج- همسویی دیدگان قرآن و علم ایمنی‌شناسی در مورد امن بودن رحم، و د- امکان بقای جنین در مکان‌هایی غیر از رحم، دسته‌بندی نمودند که در ادامه به بیان آنها خواهیم پرداخت.

الف) ایمونولوژی رحم و تولیدمثل

پاسخ‌های ایمنی در سیستم تناسلی زنانه به دو دسته ایمنی ذاتی و اختصاصی تقسیم می‌شود. در پاسخ‌های ایمنی ذاتی، عواملی مانند سدهای دفاعی (سد شیمیایی یا وجود PH اسیدی در واژن، سد فیزیکی توسط سلول‌های اپیتلیوم و مخاط و سد بیولوژیکال توسط میکروبیوتای واژن)، مولکول‌های ایمنی ذاتی (مانند سیستم کمپلمان، رسپتورهای گیرنده آنتی‌ژن مانند Toll-Like Receptor، ترکیبات ضدمیکروبی مانند لیزوزیم، دفنسین و ...) و سلول‌های ایمنی ذاتی (مانند دندرتیک سل، نوتروفیل، ماستوسیت‌ها، ماکروفاژ و NK) نقش دارند. پاسخ‌های ایمنی اختصاصی در واژن از طریق همکاری سلول‌های اختصاصی مانند لنفوسیت‌های B، T و تولید آنتی‌بادی شکل می‌گیرد (۷). از نظر وقایع ایمونولوژیکی، رحم یک عضو در بدن است که مکان مصون یا ایمنی را برای جنین فراهم می‌آورد که در آن علاوه بر حفظ جنین، امکان رشد و نمو آن نیز وجود دارد. اصطلاح Immune Privilege یا مصونیت ایمنی به جایگاه‌هایی در بدن اطلاق می‌شود که پاسخ‌های ایمنی در آنها به شدت مهار می‌شود تا از آسیب به بافت‌های حساس جلوگیری شود. این جایگاه‌ها در بدن شامل رحم، مغز، بخش داخلی چشم، قرنیه و بیضه‌ها می‌باشد (۸). در واقع رحم به‌عنوان یک جایگاه امن ایمونولوژیک شناخته می‌شود که عدم رد جنین در آن حاصل همکاری مکانیسم‌های متعددی است که شامل موارد زیر می‌باشد:

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

۱- مایع منی نقش کلیدی را در تعدیل پاسخ ایمنی مادر از طریق تعاملات مستقیم و غیرمستقیم، ایفا می‌کند. مایع منی علاوه بر سایتوکاین‌ها، پروستاگلاندین‌ها، هورمون‌های استروئیدی، گلیکان‌ها، اسیدهای نوکلئیک و سایر مولکول‌های محلول، حاوی اسپرم نیز است که همگی با دستگاه تولیدمثل و سیستم ایمنی بدن مادر در تعامل هستند (۹ و ۱۰). این ترکیبات عملکرد دوگانه‌ای دارند: محافظت از اسپرم در برابر حمله سیستم ایمنی و در عین حال، تسهیل حذف اسپرم و مایع منی اضافی از طریق تعاملات ایمنی. به عبارتی، اسپرم و اجزای مایع منی با القای یک پاسخ پیش‌التهابی در دستگاه واژن و رحم منجر به فراخوانی نوتروفیل‌ها، آزادسازی ترکیبات ضدمیکروبی، شکل‌گیری مهار پاسخ‌های ماکروفاژ و دندرتیک سل‌ها و در نهایت ایجاد تحمل یا تولارانس از طریق القای سلول‌های T-regulatory (T-reg) و مهاجرت آنها به اندوتلیوم رحم، می‌شوند. سرکوب پاسخ‌های ایمنی ذاتی در لوله فالوپ باعث شروع شکل‌گیری تحمل ایمنی نسبت به آنتی‌ژن‌های پدری، می‌شود. این پاسخ تنظیمی، منجر به حذف عوامل بیماری‌زا، اسپرم‌های اضافی یا آسیب‌دیده از محیط رحم شده؛ درحالی‌که از درصد کمی از اسپرم‌های موفق که به لوله فالوپ می‌رسند، محافظت می‌کند (۷ و ۱۰).

۲- هورمون‌های جنسی به‌ویژه استروژن و پروژسترون نقش بسیار مهمی را در شکل‌گیری یک محیط ضدالتهابی ایفا می‌کنند که برای انجام فرایند لقاح، لانه‌گزینی و بارداری ضروری می‌باشد. برای مثال هورمون استروژن باعث سرکوب سیستم ایمنی ذاتی از طریق تنظیم مهاری ژن‌های مسیر سیگنالینگ Nuclear factor kB (NF-ƙB)، مهار سایتوکاین‌های التهابی، مهار سیگنالینگ IFN (Interferon) از طریق فعال‌سازی (G protein-coupled estrogen receptor1) GPER1، کاهش بیان TLR-4 در ماکروفاژها از طریق فعال‌سازی GPER1، پلاریزه کردن ماکروفاژهای ضدالتهابی M2، فعال‌سازی مسیر تولید Interleukin-4 (IL-4)، مهار تولید نیتریک اکساید (NO) می‌شود. این هورمون پاسخ‌های ایمنی اختصاصی را سرکوب می‌نماید از طریق شیفت پاسخ‌ها به سمت پاسخ‌های ضدالتهابی Th-2، تولید IL-4 و مهار مسیر سیگنالینگ NF-ƙB، افزایش بیان استروژن رسپتور نوع α در سطح سلول‌های CD4+ T و نوع β در سطح لنفوسیت‌های B (۷ و ۱۱). هورمون پروژسترون در دوران بارداری دارای فعالیت ایمونومدولاتوری و ضدالتهابی بوده و سبب کاهش فعالیت سایتوتوکسیتی ماکروفاژها، دندرتیک سل‌ها و سلول‌های کشنده طبیعی (NK-cell) می‌شود. این هورمون دارای عملکردهای تنظیمی بسیاری از قبیل مهار مسیر سیگنالینگ NF-ƙB، کاهش ترشح سایتوکاین‌های التهابی مانند Tumor necrosis factor-α (TNF-α)، IL-12 و IFN-Ɣ، افزایش سایتوکاین‌های ضدالتهابی مانند IL-10، شیفت پاسخ‌های ایمنی به سمت Th2، بلوغ سلول‌های لنفوسیت B، تولید IL-4 و آنتی‌بادی می‌باشد (۷ و ۱۲). مقالات مختلف نشان دادند که در زنانی که تجربه شکست در بارداری دیده شد، افزایش قابل‌توجهی در سطح مارکرهای التهابی مانند IL-18، IL-15، فاکتور شبه‌نکروز القاکننده ضعیف آپاپتوز (Tumor necrosis factor-like weak inducer of apoptosis (TWEAK))، مولکول ۱۴ القاکننده رشد فیبروبلاست (Fibroblast growth factor-inducible molecule 14 (Fn14)) وجود داشت (۱۳ و ۱۴). همچنین در زنان مبتلا به سقط‌های مکرر، سطح سلول‌های سایتوتوکسیک NK در خون محیطی (pbNK) به‌طور فزاینده‌ای افزایش داشت (۱۵).

۳- یکی از نشانگر زیستی مهم برای موفقیت در بارداری، وجود تعادل در پاسخ ایمنی Th1/Th2 یعنی شیفت پاسخ‌های ایمنی به سمت پروفایل Th2 است؛ به‌طوری که غلبه پروفایل Th1، باعث افزایش خطر سقط جنین می‌شود (۱۶).

۴- افزایش تعداد سلول‌های T تنظیمی در دوران بارداری که با تولید سایتوکاین‌های مهاری مانند IL-10، Transforming growth factor-β (TGF-β)، سبب آنزیوژنز و رگ‌زایی، افزایش بیان HLA-G (Human Leukocyte Antigen-G)، کاهش بیان MHC-I، Major II histocompatibility complex)، مهار سلول‌های التهابی Th-1، Th-17 مادر و کاهش عملکرد سلول‌های DC، ماکروفاژ و uNK می‌شود (۷ و ۱۲).

۵- سایر سلول‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی نیز در شکل‌گیری تولرانس مادر نسبت به جنین نقش حیاتی را دارند. برای مثال سلول‌های دندرتیک یا DC و ماکروفاژها باعث انتقال ژن‌های پدری به غدد لنفاوی رحمی و فعال‌سازی و گسترش T-reg می‌شوند (۷). سلول‌های dNK (Decidual natural killer) در فرایند القای لانه‌گزینی، رشد جنین و سلول‌های uNK در تسهیل تهاجم ترفوبلاست، بازسازی شریان مارپیچی رحم و در نهایت لانه‌گزینی نقش دارند (۷).

۶- سلول‌های تروفوبلاست جفت بیان مولکول‌های MHC-I, II را محدود می‌کنند تا توسط لنفوسیت‌های T مادر شناسایی نشود. همچنین این سلول‌ها در سطح خود HLA-G را بیان می‌کنند که موجب مهار تکثیر، رشد و فعالیت سلول‌های NK و T سایتوتوکسیک مادر می‌شود (۱۷).

۷- مقادیر زیاد آنزیم ایندول آمین ۲ و ۳ دی اکسیژناز (IDO) در رحم وجود دارد که سبب تجزیه اسیدآمینه تریپتوفان که برای رشد و تکثیر لنفوسیت‌های T ضروری بوده، می‌شود (۱۲).

۸- بیان مقادیر زیاد لیگاند FAS (FAS L)، Programmed Death Ligand 1, 2 (PDL1, 2) و لیگاند القای آپاپتوز مرتبط با TNF (TRAIL) که با مهار تکثیر لنفوسیت‌های T و سایتوکاین‌های مترشحه از آن مرتبط است (۱۷).

۹- هورمون Corticotropin Releasing Hormone (CRH) نقش در پاسخ به استرس در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال را برعهده دارد. این هورمون به‌صورت غیرمستقیم باعث ایجاد پاسخ‌های ضدالتهابی و تنظیم سیستم ایمنی مادر می‌شود. از طرفی در رحم و تخمدان‌ها، این هورمون در پاسخ التهابی آسپتیک حاد که مشخصه لانه‌گزینی جنین است، شرکت می‌کند (۱۷).

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

۱۰- تولید پروتئین‌های تنظیم‌کننده کمپلمان مانند Decay-accelerating factor (DAF)، Membrane co-factor protein (MCP)، CD46، CD55 و CD59 در رحم که موجب مهار فعالیت کمپلمان و جلوگیری از آسیب جنین توسط سیستم کمپلمان می‌شوند (۱۲ و ۱۸).

۱۱- تعامل ژن‌های گیرنده شبه ایمونوگلوبولین سلول کشنده (Killer cell Immunoglobulin like Receptor (KIR)) در روی سلول‌های uNK مادری با لیگاندهای HLA-C بیان شده توسط جنین می‌توانند باعث ایجاد پاسخ‌های دوگانه شوند. به این صورت که برخی از این تعاملات منجر به لانه‌گزینی سالم جنین و برخی از این اتصالات می‌تواند سبب پیامدهای نامطلوب مانند ناباروری بدون علت، سقط‌های مکرر و پره‌اکلامپسی شود (۱۹). برای مثال، تعامل بین گیرنده یا رسپتور KIR دارای هاپلوتایپ AA مادری با لیگاند HLA C2 جنین، منجر به مهار سلول‌های NK مادری می‌شود که با افزایش خطرات ناباروری بدون علت، سقط‌های مکرر و عوارضی مانند پره‌اکلامپسی مرتبط است (۲۰).

۱۲- فسفوکولیناسیون یک فرایند پس از ترجمه بوده که به اضافه کردن فسفوکولین به انتهای بخش پلی‌ساکارید برخی از گلیکوپپتیدهای ترشحی گفته می‌شود. این فرایند باعث انتقال پیام مهاری به لنفوسیت‌های B و T مادر و آپاپتوز آنها می‌شود. این تغییر پس از ترجمه، ممکن است نقش مهمی را در تحمل ایمنی مادر طی بارداری داشته باشد (۱۷).

۱۳- اگزوزوم‌های آزادشده از جفت، نیز ممکن است نقش مهمی را در تحمل سیستم ایمنی مادر داشته باشند. این ترکیبات باعث شکل‌گیری ارتباطات بین‌سلولی شده و به‌عنوان حامل‌های بالقوه اطلاعات ضروری برای رشد جفت شناخته می‌شوند. این اگزوزوم‌ها محموله‌ای از پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و لیپیدها را منتقل کرده و در تنظیم عروق و تعدیل سیستم ایمنی مادر در بارداری اهمیت نقش دارند (۲۱).

۱۴- نقش تعادل در پروفایل میکروبیوم در بارداری موفق و ناموفق در مطالعات مختلفی مورد بحث قرار گرفته است. ماهیت میکروارگانیسم‌های رحم (عمدتاً لاکتوباسیلوس)، نقش حیاتی را در سلامت باروری ایفا می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیب میکروبیوتای آندومتر با نوسانات هورمونی در طول چرخه قاعدگی تغییر می‌کند و بر پذیرش آندومتر در لانه‌گزینی جنین تأثیر می‌گذارد. واژه دیسبیوزیس به عدم تعادل در پروفایل میکروبیوم اطلاق می‌گردد. تحقیقات مختلف نشان داده است که دیس‌بیوزیس در میکروبیوتای آندومتر (کاهش مقدار لاکتوباسیلوس)، با شکست لانه‌گزینی و ناباروری مرتبط بوده است؛ در حالی که افزایش گونه‌های لاکتوباسیلوس در سیستم تناسلی زنانه، با نتایج موفقیت‌آمیز بارداری همراه است (۲۲ و ۲۳). همچنین حضور میکروب‌هایی مانند گاردنلا، کلبسیلا، هموفیلوس‌ها، نایسریا، بیفیدوباکتریوم، استرپتوکوک، آتروفوبیوم و کریسوباکتریوم در رحم و آندومتر، با ناباروری‌های بدون علت و سقط جنین ارتباط دارد (۷ و ۲۳).

بنابراین جنین در محیط رحم به دلیل شکل‌گیری یک محیط ضدالتهابی، مهار پاسخ‌های ایمنی سلولی، کاهش بیان مولکول‌های MHC، از پاسخ‌های سیستم ایمنی مادر محفوظ می‌ماند. قابل ذکر است که همکاری این مکانیسم‌ها در کنار یکدیگر موجب شکل‌گیری تحمل ایمونولوژیکی در بارداری شده و هیچ یک از این فاکتورها به تنهایی نمی‌توانند کنترل پاسخ‌های ایمنی و موضعی رحم علیه جنین را بر عهده بگیرند. بدیهی است، اختلال در هر یک از این مکانیسم‌ها، می‌تواند منجر به شکست در باروری و سقط جنین گردد.

ب) رحم و تولیدمثل از منظر قرآن کریم

موضوع پیدایش و آفرینش جنین همواره به‌عنوان یکی از موضوعات مهم و قابل اهمیت در قرآن کریم مطرح بوده است. در کتاب آسمانی قرآن مجموعه آیات فراوانی وجود دارد که در آن به جزئیاتی در خصوص پروسه بارداری و در نهایت زایمان اشاره شده است. این مراحل به‌قدری دقیق، ظریف و سرشار از پیچیدگی‌های گوناگون است که جز به اتکای علم مطلق پرودگار میسر نمی‌باشد. برای مثال خداوند در آیه ۱۱ سوره فاطر می‌فرماید: «وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنْثَى وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِ» یعنی "و خدا، شما را از خاک و سپس از نطفه آفرید؛ سپس شما را جفت یکدیگر قرار داد و هیچ جنس ماده‌ای بارداری نمی‌شود و وضع حمل نمی‌کند جز به علم او؛ و قطعا این کار برای خدا آسان است". در سوره حج آیه ۵، قرآن به خلقت انسان در «رَحِم» و مراحل مختلف آن اشاره دارد: «إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِنْ مُضْغَةٍ مُخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِنُبَيِّنَ لَكُمْ وَنُقِرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَى أَجَلٍ مُسَمًّى». این آیه ضمن اشاره به قدرت خداوند در خلقت، به «استقرار» جنین در رحم تا مدت معین (أَجَلٍ مُسَمًّى) تأکید دارد که نشان‌دهنده برقراری امنیت و ثبات نسبی در رحم است. همچنین در آیه ۷۸ سوره نحل و ۶ سوره زمر به ترتیب می‌فرماید: «وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا» "و خدا شما را از شکم مادرانتان بیرون آورد در حالیکه چیزی نمی‌دانستید". «يَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا مِنْ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ» یعنی "خدا شما را در شکم مادران‌تان و در سه تاریکی (مشیمه، رحم و بطن) با تحولات گوناگون می‌آفریند". مفسران «ظلمات ثلاث» را به سه لایه‌ی محافظتی و پوشاننده جنین تفسیر کرده‌اند که عبارتند از: دیواره شکم مادر، دیواره رحم و کیسه آمنیوتیک. این لایه‌ها، یک سیستم حفاظتی فیزیکی و ایمنی را برای جنین فراهم می‌کنند که جنین را از آسیب‌های مکانیکی، عفونت‌ها و عوامل ایمونولوژیک مصون می‌دارند. به عبارتی قرآن خلقت انسان را یک پدیده اعجاب‌انگیز دانسته که بیانگر قدرت و حکمت پرودگار است. زیرا این پدیده دلالت بر رشد یک موجود نیمه بیگانه یعنی جنین در مکانی امن یعنی رحم مادر دارد. در این رویداد بدن مادر و جنین در یک نظم کامل با یکدیگر همکاری نموده و سیستم ایمنی مادر به‌طور طبیعی نسبت به جنین سازگار می‌شود (۶، ۲۴ و ۲۵). امن بودن محیط

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

رحم در آیات متعددی از قرآن به صراحت بیان شده و مورد تاکید نیز قرار گرفته است. به این صورت که در آیه ۱۲ و ۱۳ سوره مومنون می‌فرماید: «وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ، ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ» یا در سوره مرسلات آیات ۲۰ و ۲۱ اشاره به آن نموده که «أَلَمْ نَخْلُقْكُمْ مِنْ مَاءٍ مَهِينٍ، فَجَعَلْنَاهُ فِي قَرَارٍ مَكِينٍ». واژه «قرار» به معنی محل استقرار و واژه «مکین» به معنی «محفوظ» است. استفاده از تعبیر «قرار مکین» (قرارگاه امن و امان یا قرارگاهی محفوظ و آماده) برای رحم دلالت بر استواری و محکم بودن جایگاه جنین پس از لانه‌گزینی در جدار آندومتر رحم دارد، به‌طوری که از سویی جنین محکم به بافت رحم متصل بوده و از سویی دیگر، این تعبیر می‌تواند اشاره به نقش حفاظتی رحم و موقعیت خاص آن در بدن مادر باشد. موقعیت ارگان رحم به صورتی بوده که از همه سمت کاملا تحت حفاظت است. رحم توسط استخوان لگن خاصره و بافت پوششی و عضلانی شکم، پوشیده شده است. به علاوه، کیسه آمنیوتیکی که جنین در آن قرار می‌گیرد، از آسیب‌ها و ضربه‌ها وارده به جنین محافظت می‌نماید. از طرفی، این تعبیر می‌تواند اشاره به عدم پاسخ سیستم ایمنی مادر به جنین به‌عنوان یک موجود نیمه‌بیگانه نیز داشته باشد. به عبارتی قرآن، رحم را به‌عنوان یک "مکان امن" و "پناهگاه" معرفی می‌کند که در آن جنین از هرگونه آسیبی در امان بوده و با مکانیسم هماهنگی تحت اراده خالق، رشد و نمو می‌یابد. این بیانات قرآنی با یافته‌های علمی درباره حفاظت فیزیکی و ایمنی زیستی رحم هماهنگ است. در منابع تفسیر المیزان و تفسیر نمونه، واژه "قرارگاه مطمئن یا محکم" به‌عنوان یک محیطی امن تعبیر شده که علم امروز آن را به دیواره عضلانی رحم، وجود مایع آمنیوتیک و تنظیم در پاسخ‌های سیستم ایمنی مادر، منتسب می‌کند (۶ و ۲۷-۲۵). این هماهنگی نشان‌دهنده یک طراحی هوشمندانه بوده که در قرآن به‌عنوان "معجزه الهی" و در علم ایمونولوژی نیز به‌عنوان "تحمل یا مصونیت ایمونولوژی" شناخته می‌شود. بنابراین یافته‌های مطرح شده در قرآن، نه تنها ارزش معنوی و استعاری دارد، بلکه با دانش ایمنی‌شناسی مدرن نیز منطبق است. لذا برتری قرآن را به‌عنوان وحی الهی که حاوی حقایق علمی است، اذعان می‌دارد چرا که در زمان نزول آن، این حقایق به‌طور کامل برای بشر شناخته شده نبود.

ج) همسویی دیدگان قرآن و علم ایمنی‌شناسی در مورد امن بودن رحم

بررسی مقایسه میان توصیفات قرآن و یافته‌های علم ایمونولوژی، حاکی از وجود اشتراکات مفهومی عمیقی می‌باشد که عبارتند از:

- مفهوم «جایگاه استوار» و «مصونیت ایمونولوژیک»: قرآن از رحم به‌عنوان «مکان امن» یاد می‌کند (۶). علم ایمونولوژی نیز به این امنیت با عنوان «مصونیت ایمونولوژیک» اشاره دارد (۸).
- اشاره به «ظلمات ثلاث» و موانع حفاظتی: قرآن به سه لایه حفاظتی (تاریکی‌ها) اشاره دارد که دانشمندان آن را به‌عنوان سدهای فیزیکی و ایمونولوژیک می‌شناسد. اما نکته قابل تأمل اینکه امروزه می‌دانیم مهمترین «سد» دفاعی، یک سد سلولی و مولکولی است که در سطح دسیدوآ و توسط سلول‌های تروفوبلاست و لنفوسیت‌های خاص رحمی ایجاد می‌شود.
- وجود مکان امن با هدف بقاء و رشد جنین: در حالی که قرآن بر حفظ حیات و رشد جنین در رحم تأکید دارد، علم ایمونولوژی توضیح می‌دهد که این امر با ایجاد یک «تحمل ایمونولوژیک» محقق می‌شود. برای مثال، سلول‌های ایمنی موجود در رحمی نه تنها به جنین حمله نمی‌کنند، بلکه با ترشح فاکتورهای رشد، به ایجاد عروق خونی برای تغذیه آن نیز کمک می‌کنند. این امر بیانگر وجود یک مکانیسم دقیق و منسجم در بدن بوده که منجر به تولیدمثل و حفظ حیات می‌گردد (۶، ۷ و ۱۷).

د) آیا جایگاه دیگری به جز رحم می‌تواند محل رشد و لانه گزینی جنین باشد؟!

رحم از طریق خون‌رسانی، هورمون‌ها، حفاظت در برابر عفونت، محیط ایده‌آلی را برای رشد و لانه‌گزینی جنین فراهم می‌کند. لانه‌گزینی به فرآیندی اطلاق می‌شود که شامل اتصال جنین و تهاجم تروفوبلاست به آندومتر است. بررسی‌ها حاکی از آن است که تقریباً ۵۰ تا ۶۰ درصد جنین‌ها در زمان لانه‌گزینی در روش‌های کمک‌باروری از بین می‌روند، در حالی که میزان سقط جنین‌های با لانه‌گزینی موفق، حدود ۱۵ درصد است. لذا این امر نشان می‌دهد که لانه‌گزینی یک مرحله محدودکننده در رشد انسان بوده که بسیار حائز اهمیت است. مطالعات در خصوص لانه‌گزینی جنین علیرغم ضرورت و اهمیت بالینی آن به دلیل عدم دسترسی به آن ناحیه، همچنان چالش‌برانگیز است. اگرچه مطالعات اخیر روی مدل‌های کشت طولانی‌مدت جنین‌های واقعی، پیشرفت‌های قابل‌توجهی را در روشن کردن آمبریوژنز در شرایط آزمایشگاهی (In vitro) ارائه داده‌اند، اما آنها بدون رحم نمی‌توانند لانه‌گزینی را به‌طور واقعی تکرار کنند (۲۸ و ۲۹). به‌طور خلاصه، یافته‌های مختلف مبنی بر رشد جنین در محیطی خارج از رحم به دو صورت قابل مشاهده است: الف- رحم اجاره‌ای (Surrogate uterus): یکی از شناخته‌شده‌ترین روش‌هاست که در آن جنین در رحم فرد دیگر رشد می‌کند. این حالت یک نوع جایگزین طبیعی برای لانه‌گزینی جنین در رحم مادر غیربیولوژیک محسوب می‌شود. ب- رحم مصنوعی یا خارج رحمی (Artificial womb / Ex-vivo gestation, Ectogenesis): این حالت یک مفهوم علمی بوده که محققان به دنبال کشف آن هستند. برخی از مطالعات نمایانگر موفق بودن رشد برخی از جنین‌های حیوانی (مانند بره‌ها و موش‌ها) در محیطی خارج از رحم مادر، قبل از تولد بوده‌اند. در واقع سیستم رحم مصنوعی شامل محفظه‌ای پر از مایع آمنیوتیک مصنوعی بوده که نقش حفاظت از جنین، اکسیژن‌رسانی و دفع مواد زائد، کنترل دما، فشار و هورمون‌ها را برعهده دارد. علی‌رغم وجود این مطالعات موفق در زمینه مدل‌های حیوانی و آزمایشگاهی، بررسی امکان رشد جنین انسان در محیط خارج از رحم به دلیل وجود مسائل قانونی و اخلاق پزشکی هنوز در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. در مجموع، خارج از محیط رحم، جایگاه دیگری

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

برای رشد طبیعی جنین وجود ندارد که کاربرد انسانی داشته باشد، اما تحقیقات روی رحم مصنوعی در حال گسترش بوده و ممکن است در آینده، امکان رشد نوزادان نارس یا حتی بارداری کامل در محیطی خارج از رحم وجود داشته باشد (۳۳-۳۰).

بحث و نتیجه‌گیری

رحم از طریق همکاری مکانیسم‌های متعددی که شامل حفاظت فیزیکی توسط دیواره عضلاتی رحم و غشای آمنیوتیک، تامین مواد غذایی و دفع مواد زاید از طریق جفت، ایجاد محیطی متعادل از نظرآب، PH و دما و تنظیم پاسخ‌های سیستم ایمنی مادر، محیطی امن و ایمن را برای نگهداری و رشد جنین فراهم می‌آورد. در این محیط سیستم ایمنی مادر نه تنها جنین را علی‌رغم نیمه‌بیگانه بودن، شناسایی نمی‌کند، بلکه از آن محافظت نیز می‌نماید. این رویداد از نظر مقوله علم ایمونولوژی با مکانیسم‌هایی نظیر تغییر پاسخ فنوتیپی از Th-1 به Th-2، افزایش سلول‌های T تنظیمی، پروفایل هورمونی موجود در بارداری، کاهش بیان مولکول‌های HLA، کاهش عملکرد سلول‌های التهابی ایمنی و پروتئین‌های سیستم کمپلمان و تنظیم منفی در ایمنی سلولی امکان‌پذیر بوده است. قرآن کریم نیز با اشاره به واژه «قرارگاه محکم و پناهگاه» و مراحل دقیق رشد جنین، این حقیقت علمی را هزاران سال پیش اذعان نمود. این توصیف قرآن از رحم با یافته‌های علم ایمونولوژی در خصوص مکانیسم‌های پیچیده تحمل سیستم ایمنی مادر نسبت به جنین در طی بارداری، هماهنگی قابل‌توجهی دارد. این تطابق، نشان‌دهنده آن است که یافته‌های نوین علمی، پرده از اسرار بیشتری از خلقت برمی‌دارند که قرن‌ها پیش در متون دینی به آنها اشاره شده بود. بی‌شک این ویژگی رحم که مرهون علم مطلق خداوندی است سبب ابقاء و گسترش نسل بشریت و حیات سایر پستانداران در کره زمین شده است.

ملاحظات اخلاقی: در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.
تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌نمایند که تضاد منافعی در این پژوهش وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از گروه ایمنی‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی بابل و تمامی افرادی که در انجام این مطالعه ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر به‌عمل می‌آید.

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

References

1. Hannoun P, Rabant M, Usureau C, Taupin J-L, Zuber J, Benachi A. Immune Tolerance Breakdown in Pregnancy: Transplantation Parallels in Chronic Intervillositis and Villitis of Unknown Etiology. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2026; 234(4): 879-92.
2. Billingham RE, Brent L, Medawar PB. Actively acquired tolerance of foreign cells. Nature. 1953; 172: 603-6.
3. Cavalcante MB, Júnior EA, Granese R. Reproductive Immunology: Current Knowledge and New Perspectives. Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology. 2025; 52(7): 42079.
4. Mor G. Introduction to the immunology of pregnancy. Immunological Reviews. 2022; 308(1): 5-8.
5. Mor G, Cardenas I. The Immune System in Pregnancy: A Unique Complexity. American Journal of Reproductive Immunology. 2010; 63(6): 425-33.
6. Maulana MA. Holy Quran: English Translation and Commentary. Ahmadiyya Anjuman Ishaat Islam Lahore USA; 2011.
7. MacDonald LE, Josefson CC, Fehrenkamp BD, Orr TJ. Reproductive Immunology from Copulation to Parturition in an Evolutionary and Ecological Context. Ecological and Evolutionary Physiology. 2025; 98(4): 207-29.
8. Yoo I, Chul Kye Y, Han J, Kim M, Lee S, Jung W, et al. Uterine epithelial expression of the tumor necrosis factor superfamily: a strategy for immune privilege during pregnancy in a true epitheliochorial placentation species. Biology of Reproduction. 2020; 102(4): 828-42.
9. Perry JC, Sirot L, Wigby S. The seminal symphony: how to compose an ejaculate. Trends in Ecology & Evolution. 2013; 28(7): 414-22.
10. Schjenken JE, Sharkey DJ, Green ES, Chan HY, Matias RA, Moldenhauer LM, et al. Sperm modulate uterine immune parameters relevant to embryo implantation and reproductive success in mice. Communications Biology. 2021; 4: 572.
11. Harding AT, Heaton NS. The Impact of Estrogens and Their Receptors on Immunity and Inflammation during Infection. Cancers. 2022; 14(4): 909.
12. Szukiewicz D. Reproductive Immunology and Pregnancy 3.0. International Journal of Molecular Sciences. 2023; 24(23): 16606.
13. Lédée N, Petitbarat M, Prat-Ellenberg L, Dray G, Cassuto GN, Chevrier L, et al. Endometrial Immune Profiling: A Method to Design Personalized Care in Assisted Reproductive Medicine. Frontiers in Immunology. 2020; 11: 1032.
14. Lédée N, Petitbarat M, Chevrier L, Vitoux D, Vezmar K, Rahmati M, et al. The Uterine Immune Profile May Help Women With Repeated Unexplained Embryo Implantation Failure After In Vitro Fertilization. American Journal of Reproductive Immunology. 2016; 75(3): 388-401.
15. Von Woon E, Greer O, Shah N, Nikolaou D, Johnson M, Male V. Number and function of uterine natural killer cells in recurrent miscarriage and implantation failure: a systematic review and meta-analysis. Human Reproduction Update. 2022; 28(4): 548-82.
16. Cavalcante MB, da Silva PHA, Carvalho TR, Sampaio OGM, Câmara FEA, Cavalcante CTdMB, et al. Peripheral blood natural killer cell cytotoxicity in recurrent miscarriage: a systematic review and meta-analysis. Journal of Reproductive Immunology. 2023; 158: 103956.
17. Schjenken JE, Tolosa JM, Paul JW, Clifton VL, Smith R. Mechanisms of maternal immune tolerance during pregnancy. Recent Advances in Research on the Human Placenta. 2012; 11: 211-42.

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]

18. Girardi G, Lingo JJ, Fleming SD, Regal JF. Essential Role of Complement in Pregnancy: From Implantation to Parturition and Beyond. Frontiers in Immunology. 2020; 11: 1681.
19. Karlovski D, Krastanova V, Daneva T. Role of KIRs and their HLA-C ligands in human reproduction: From uterine NK cell biology to alloimmune pregnancy complications. J Clin Images Med Case Rep. 2026; 7(2): 3945.
20. Piekarska K, Radwan P, Tarnowska A, Wiśniewski A, Radwan M, Wilczyński JR, et al. ERAP, KIR, and HLA-C Profile in Recurrent Implantation Failure. Frontiers in Immunology. 2021; 12: 755624.
21. Nishi K, Modi D. Placental exosomes in pregnancy and preeclampsia. American Journal of Reproductive Immunology (New York, NY: 1989). 2024; 91(5): e13857.
22. Black N, Henderson I, Quenby S, Odendaal J, MacIntyre DA. Microbiota composition of the female reproductive tract and miscarriage: a systematic review and meta-analysis. npj Biofilms and Microbiomes. 2026; 12: 78.
23. Karadbhajne P, More A, Dzoagbe HY. The Role of Endometrial Microbiota in Fertility and Reproductive Health: A Narrative Review. Cureus. 2025; 17(2): e78982.
24. Tabataba'i SMH. Tafseer Al-Mizan: An Exegesis of the Qur'an (English Translation). Translated by: Allamah Sayyid Sa'eed Akhtar Rizvi. World Organization for Islamic Services Pub. Vol 1.
25. Shirazi NM. Tafsir Nemooneh. Iran: Islamic literature; 1994. [In Persian]
26. Hidayati F, Aliffa KN, Candrika AR, Lutfiyah LN. Integration of Qur'an Interpretation and Modern Embryology: Study of Surah Al-Mu'minun Verses 12–14. Al-Ulum Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Ke Islaman. 2025; 12(3): 252-61.
27. Rezaee Eesfehani MA. Tafsir Quarn Mehr: Pajoheshaye Tafsir va olom Quran; 2008. [In Persian]
28. Glujovsky D, Retamar AMQ, Sedo CRA, Ciapponi A, Cornelisse S, Blake D. Cleavage-stage versus blastocyst-stage embryo transfer in assisted reproductive technology. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2022; 2022(5): CD002118.
29. Quenby S, Gallos ID, Dhillon-Smith RK, Podesek M, Stephenson MD, Fisher J, et al. Miscarriage matters: the epidemiological, physical, psychological, and economic costs of early pregnancy loss. Lancet (London, England). 2021; 397(10285): 1658-67.
30. Hiraoka T, Aikawa S, Mashiko D, Nakagawa T, Shirai H, Hirota Y, et al. An ex vivo uterine system captures implantation, embryogenesis, and trophoblast invasion via maternal-embryonic signaling. Nature Communications. 2025; 16: 5755.
31. Partridge EA, Davey MG, Hornick MA, McGovern PE, Mejaddam AY, Vrecenak JD, et al. An extra-uterine system to physiologically support the extreme premature lamb. Nature Communications. 2017; 8: 15112.
32. De Bie FR, Davey MG, Larson AC, Deprest J, Flake AW. Artificial placenta and womb technology: Past, current, and future challenges towards clinical translation. Prenatal Diagnosis. 2021; 41(1): 145-58.
33. Pereira A, Ribeiro F, Soares S, Ferreira H. Uterine Transplantation: Advances, Challenges, and Future Perspectives. Diseases. 2025; 13(5): 152.

[Downloaded from iahj.ir on 2026-11-22]