# Pregnancy and its effects on brain morphology

**ARTICLE INFO**

***Article Type***

Review Article

***Authors***

Hadis Mohammadian[1,3], Mohammad Reza Nateghi [1,2,*]

1- Sarem Gynecology, Obstetrics and Infertility Research Center, Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Science (IUMS), Tehran, Iran.
2- Sarem Cell Research Center (SCRC), Sarem Women's Hospital, Tehran, Iran.
3-M.A .Student Of Department Of Personality psycholog ، Scince And Research Branch, Isiamic Azad University, Tehran,Iran

***Corresponding Authors:***
Mohammad Reza Nateghi; Sarem Fertility & Infertility Research Center (SAFIR), Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Sciences (IUMS), Tehran, Iran.
Address: Sarem Women Hospital, Basij Square, Phase 3, Ekbatan Town, Tehran, Iran. Postal code: 1396956111, Phone: +98 (21) 44670888, Fax: +98 (21) 44670432.

Received: 20 July 2024
Accepted: 20 August 2024
e Published: 22 December 2024

***Article History***

**ABSTRACT**

Worldwide, nearly 85% of women experience one or more pregnancies in their lifetime, with 140 million women becoming pregnant each year. During a pregnancy period of approximately 36 to 40 weeks, the mother's body undergoes deep physiological adaptations to support the growth of the fetus, including increasing plasma volume, increasing metabolic rate, increasing oxygen consumption, regulating the immune system, etc. These rapid adaptations begin with a 100- to 1000-fold increase in hormone production, including estrogen and progesterone. These hormones are neuromodulators and also cause significant reorganization in the central nervous system. Evidence from animal models and human studies regarding pregnancy as a period of neuroplasticity is significant.

It can be stated that pregnancy is an extensive period of profound hormonal and physiological changes that millions of women experience every year, however, the neurological changes that occur in the mother's brain during pregnancy have not been well studied in humans. In this article, we have tried to collect the articles that have been published in this regard in recent years in one format and examine the results of these changes in the short and long term.

As a result of these studies, it has been determined that major morphological and structural changes occur in the mother's brain during pregnancy and even the postpartum period (for 1 to 6 years), the most important of which can be changes in the gray cortex and He considered the white matter.

**Keywords:** Pregnancy, brain changes, psychological changes, gray cortex and white matter of the brain

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

*Copyright© 2024, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License which permits Share (copy and distribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-Noncommercial terms.*

# بارداری و اثرات آن بر مورفولوژی مغز

حدیث محمدیان [۱و۳]، محمدرضا ناطقی [۱،۲*]

[۱] مرکز تحقیقات زنان زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۲] مرکز تحقیقات سلولی-مولکولی و سلول‌های بنیادی صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران، ایران
[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد رشته روانشناسی شخصیت ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

## چکیده

در سراسر جهان، نزدیک به ۸۵ درصد از زنان یک یا چند بارداری را در طول زندگی خود تجربه می‌کنند، که سالانه ۱۴۰ میلیون زن باردار می‌شوند. در طی یک دوره بارداری تقریباً ۳۶ الی ۴۰ هفته ای، بدن مادر تحت تطابقات فیزیولوژیکی عمیقی قرار می گیرد تا از رشد جنین حمایت کند، از جمله افزایش حجم پلاسما،افزایش سرعت متابولیسم، افزایش مصرف اکسیژن ، تنظیم سیستم ایمنی و ... . این سازگاری های سریع با افزایش ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابری در تولید هورمون، از جمله استروژن و پروژسترون آغاز می شود. این هورمون ها، تعدیل کننده های عصبی بوده و همچنین سازماندهی مجدد قابل توجهی در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می کنند. شواهد حاصل از مدل های حیوانی و مطالعات انسانی در مورد بارداری به عنوان دوره ای از انعطاف پذیری عصبی قابل توجه هستند.

میتوان اظهار داشت که بارداری دوره‌ای گسترده از تغییرات هورمونی و فیزیولوژیکی عمیق است که سالانه میلیون‌ها زن تجربه می‌کنند، با این حال تغییرات عصبی که در مغز مادر در طول دوران بارداری آشکار می‌شود در انسان به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. در این مقاله سعی بر آن شده است که مقالاتی که در این خصوص در سالهای اخیر منتشر شده را در یک قالب جمع آوری کرده و نتایج این تغییرات را در کوتاه مدت و دراز مدت بررسی نماییم.

در نتیجه این بررسی ها تا کنون مشخص گردیده است که در طی دوران بارداری و حتی دوره پس از زایمان ( به مدت ۱ الی ۶ سال ) تغییرات مورفولوژیک و ساختاری عمده ای در مغز مادر رخ میدهد که اساسی ترین آنها را میتوان تغییرات قشر خاکستری و ماده سفید دانست.

کلیدواژه‌ها: بارداری، تغییرات مغز، تغییرات روانی، قشر خاکستری و ماده سفید مغز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۳۰

*نویسنده مسئول: محمدرضا ناطقی؛ مرکز تحقیقات زنان، زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
آدرس: تهران، شهرک اکباتان، فاز ۳، میدان بسیج، بیمارستان فوق تخصصی صارم.
کد پستی: ۱۳۹۶۹۵۶۱۱۱. تلفن: ۰۲۱۴۴۶۷۰۸۸۸. فکس: ۰۲۱۴۴۶۷۰۴۳۲.

## مقدمه

بارداری همواره جزو مهمترین دوران زندگی یک زن قلمداد شده است. این دوران علاوه بر تغییرات عمده در بدن و فیزیولوژی زن باردار، سبب تحولات اساسی در روان و شیوه زندگی فردی و حتی اجتماعی زنان میشود. از آنجایی که سلامت کامل مادران همواره برای جوامع جزو الویت های مهم بوده است لذا شناخت و بررسی این تغییرات و جوانب و اثرات آنها برای جامعه سلامت بسیار حائز اهمیت است.

محققان همواره سعی بر آن داشته اند که با بررسی این تغییرات و اثرات آنها بتوانند از عوارض ناخوشایند آنها کاسته و به حفظ سلامت مادران و نوزادن آنها در تمامی ابعاد ( سلامت جسمانی، سلامت روانی، سلامت اجتماعی، روابط سالم میان فردی و گروهی) کمک نمایند. بررسی و شناخت تغییرات فیزیولوژی ناشی از بارداری در طول تاریخ علم پزشکی ( به ویژه در حوزه تخصصی زنان و مامایی) همواره مد نظر بوده است. از جمله این تغییرات میتوان به افزایش حجم پلاسما، تغییر سرعت متابولیسم سلولی، افزایش مصرف اکسیژن ، تغییر در ساختار مو و پوست، تغییر در اکثردستگاه ها و اندام ها ی بدن ( مانند تغییرات پستان، رحم ، دستگاه گوارش، سیستم ایمنی و .. ) اشاره نمود. از آنجایی که تغییرات روانی در مادران در طی دوران بارداری و حتی سالیان پس از آن نیز به وضوح قابل مشاهده هستند؛ همواره علت یابی این تغییرات برای محققان در این حوزه قابل توجه بوده است. اما شناخت و بررسی علت اصلی این نوع تغییرات در طی بارداری ممکن است با دشواری هایی از نظر نمونه گیری و بررسی های آزمایشگاهی همراه باشد. میتوان اظهار داشت که بارداری یک تغییر بیولوژیکی شدید است و سبب تغییرات بی سابقه غدد درون ریز در بدن مادر باردار می شود. با این حال به خاطر علل ذکر شده، تأثیر حاملگی بر مغز انسان مدت‌هاست که به طور کامل و دقیق مورد بررسی قرار نگرفته است.

در این مقاله سعی بر آن شده است که به بررسی مقالات اخیر در خصوص تغییرات مورفولوژیکی مغز و نیز تغییرات روانی طی و پس از دوران بارداری پرداخته شود تا شاید بتوان ارتباط دقیق تری بین این تغییرات ساختاری مغز و اثرات آن بر روان زنان در دوران بارداری و پس از آن یافته و در راستای کاهش بیماریهایی با منشاء عصبی مانند فشار خون بارداری ، اکلامپسی ، ادم و... و یا مشکلات روانی ناشی از بارداری مانند افسردگی و سایکوز پس از زایمان و اضطراب مزمن بارداری و .. از آنها استفاده نمود. سلامت مادران مقوله بسیار مهمی است؛ واگر مسائل مربوط



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

به سلامت جسمی و روانی آنها به موقع شناسایی و درمان نشوند ،میتوانند بر کل زندگی فرد، خانواده و جامعه اثرات مخربی برجای گذارند.

## تعریف بارداری

بارداری یا حاملگی (Pregnancy) زمانی است که طی آن یک یا چند جنین در رحم زن رشد می‌کنند. بارداری معمولاً از طریق آمیزش جنسی اتفاق می‌افتد اما می‌تواند از طریق انواع روش‌های فناوری کمک باروری نیز رخ دهد.بارداری ممکن است به تولد زنده و زایمان طبیعی یا سزارین، سقط خود به خودی، سقط جنین خودخواسته یا مرده زایی ختم شود. زایمان معمولاً حدود ۴۰ هفته پس از شروع آخرین دوره قاعدگی (LMP) اتفاق می‌افتد که این زمان کمی بیش از ۹ ماه است . در صورت استفاده از سن لقاح، طول آن به حدود ۳۸ هفته می‌رسد.رویان اصطلاحی است که برای موجود در حال رشد در طول هشت هفته اول پس از لقاح (یعنی ده هفته سن بارداری) استفاده می‌شود و پس از آن، تا زمان تولد از واژه جنین استفاده می‌شود. با توجه به عواملی مانند سن، ژنتیک، وضعیت سلامت و تعداد بارداری‌های قبلی، زنان علائم مختلفی را در شروع این دوران تجربه می‌کنند. تهوع، عقب افتادن قاعدگی، حساس شدن پستان‌ها، سردرد، خستگی، بی‌خوابی از جمله این علائم هستند که در خیلی از زنان از همان ابتدا ظاهر می‌شوند.

بارداری به سه دوره تقریبی سه ماهه تقسیم می‌شود.در طول هر کدام از این دوره ها تغییرات عمده ای برای مادر و جنین در حال رشد اتفاق میافتد. سه ماهه اول از زمان لقاح (یعنی زمانی که اسپرم تخمک را بارور می‌کند) آغاز میگردد، سپس تخمک بارور شده به سمت لوله فالوپ حرکت می‌کند و به داخل رحم می‌چسبد؛ جایی که شروع به تشکیل رویان و جفت می‌کند ودر این سه ماهه احتمال سقط (مرگ طبیعی رویان یا جنین) در بالاترین حد خود قرار دارد. در اواسط سه ماهه دوم، حرکت جنین توسط مادر احساس می شود. در سه ماهه سوم تقریبا جنین برای زندگی خارج رحمی آمادگی و رشد لازم را به دست می آورد[۱].

سلامت باروری طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت به حالتی از تندرستی کامل جسمی، روانی و اجتماعی ( و نه فقط فقدان بیماری ) اطلاق می گردد و تمام موضوعات مرتبط با عملکرد و فرایندهای سیستم تولید مثل را شامل می شود[۲] .

## مغز

مغز (Brain) ، توده بافت عصبی در انتهای قدامی یک موجود زنده است و اطلاعات حسی را یکپارچه و پاسخ‌های حرکتی را هدایت می‌کند. در مهره‌داران رده های بالاتر، مغز مرکز یادگیری است. اما در مهره‌داران پایین‌تر، مغز لوله‌ای است و شبیه مرحله اولیه رشد مغز در مهره‌داران بالاتر است.مغز انسان تقریباً ۱,۴ کیلوگرم (۳ پوند) وزن دارد و از میلیاردها سلول به نام نورون تشکیل شده است. اتصالات بین نورون‌ها که به عنوان سیناپس شناخته می‌شوند، پیام‌های الکتریکی و شیمیایی را قادر می‌سازند که از یک نورون به نورون بعدی در مغز منتقل شوند، فرآیندی که زیربنای عملکردهای حسی اساسی است و برای یادگیری، حافظه و شکل گیری فکر و سایر فعالیت‌های شناختی حیاتی است.

مغز از سه ناحیه مجزا تشکیل شده است: مغز عقبی، مغز میانی و مغز جلویی. اگرچه مغز مهره داران بالاتر در طول رشد جنینی دستخوش تغییرات قابل توجهی می‌شود، این سه ناحیه هنوز قابل تشخیص هستند. مغز انسان مرکز فرماندهی سیستم عصبی انسان است. سیگنال‌هایی را از اندام‌های حسی بدن دریافت می‌کند و اطلاعات را به ماهیچه‌ها ارسال می‌کند. مغز انسان ساختار اولیه مشابه مغز پستانداران دیگر را دارد، اما نسبت به اندازه بدن از مغز بسیاری از پستانداران دیگر مانند: دلفین‌ها، نهنگ‌ها و فیل‌ها بزرگ‌تر است.

## ساختارهای مغز

### لایه قشری

لایه های قشری مغز شامل نورون ها یا سلول های عصبی هستند که ماده خاکستری مغزی را تشکیل می دهند. زیر قشر مغز و عمیق تر از آن ماده سفید مغزی وجود دارد که نیمی از مغز را تشکیل می دهد و آکسون های میلین دار را شامل می شود. این ساختارها اطلاعات را از یک نقطه به دیگری انتقال می دهند و برای تبادل اطلاعات بین نواحی مختلف مغز اساسی هستند.

### ۱. نیمکره های مغز

مغز انسان به دو نیمکره اصلی تقسیم می شود : نیمکره راست و نیمکره چپ. هر کدام از این نیمکره ها دارای فیبرهایی درونی هستند که پیام ها و اطلاعات را از یک سمت به سمت دیگر انتقال می دهند. هر نیمکره عملکرد مختص خود را دارد و به طور کلی کنترل بخش های مختلفی از بدن را بر عهده دارد.

علاوه بر این ، نیمکره های مغز به عنوان مراکزی برای پردازش عملیات های مختلف شناختی شناخته می شوند. به طور کلی ، نیمکره چپ معمولاً در پردازش کلام ، ادراک و نوشتار نقش دارد. به عبارت دیگر ، کارهای مرتبط با زبان و تبادل اطلاعات کلامی اغلب توسط نیمکره چپ انجام می شود.

در مقابل ، نیمکره راست مغز به عنوان مرکز خلاقیت ، توانایی های فضایی ، هنر و مهارت های موسیقی معروف است. این نیمکره به پردازش مواردی مانند تصاویر فضایی ، خلاقیت در حل مسائل و توانایی درک موسیقی می پردازد.

عملکرد نیمکره ها در افراد ممکن است متفاوت باشد و این تقسیم بندی تنها یک الگوی کلی است.

بر طبق پذیرفته شده ترین الگو بندی هرنیم کره با توجه به عملکردهای اختصاصی آن به چهار لوب تقسیم میشوند.این لوب ها خود نیز تقسیم



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

بندی‌های مختلفی دارند و هر کدام از آنها وظایف خاصی را در پردازش اطلاعات و کنترل عملکردهای بدنی دارند.
این لوب‌ها عبارت اند از:

- **لوب پیشانی (لوب فرنتال) :** این لوب وظیفه کنترل عملکرد های مرتبط با شخصیت ، رفتار ، احساسات ، قضاوت ، برنامه ریزی ، حل مسائل ، کلام ، صحبت و نوشتار ، حرکات بدنی ، هوش ، تمرکز و خودآگاهی را برعهده دارد. این لوب بسیار مهم در تعاملات اجتماعی و فهم جهان اطراف انسان نقش دارد.
- **لوب آهیانه (لوب پاریتال) :** این لوب مسئول پردازش اطلاعات زبانی ، کلمات ، احساسات لامسه ، دما، انتقال سیگنال های حرکتی ، احساس درد و حافظه است. این لوب به فهم زبان و اطلاعات حسی مرتبط با محیط کمک می کند.
- **لوب پس سری (لوب اوکسیپیتال) :** این لوب برای تفسیر اطلاعات بینایی از جمله شناسایی رنگ ، نور و حرکت ها مسئول است. این لوب به تشخیص و تفسیر ورودی های بصری کمک می کند.
- **لوب گیجگاهی (لوب تمپورال) :** این لوب مرتبط با فهم زبان ، حافظه ، شنوایی ، ترتیب بندی اطلاعات و سازماندهی داده ها است. این لوب به ایجاد معنا و فهم محتوای زبانی و شناختی کمک می کند.

تعاملات بین این لوب ها با یکدیگر و نیز با نیمکره های مغز به ایجاد وظایف و فرآیندهای پیچیده ای که مغز انسان انجام می دهد ، کمک می کند.

### ۲. مخچه

مخچه یک بخش از مغز انسان است که به ساقه مغز و از طریق آن به نخاع متصل می شود. ساقه مغز خود از مغز میانی ، پل مغز (Pons) و مدولا یا بصل النخاع (Medulla Oblongata) تشکیل شده است. مخچه از طریق یک جفت ساقه مخچه ای به ساقه مغز وصل می شود. داخل مخچه یک سیستم بطنی با چهار بطن به هم متصل است که در آنها مایع مغزی نخاعی تولید می شود.
این بخش از مغز نقش مهمی در کنترل عملکرد های بسیار مهمی از جمله تنفس ، ضربان قلب ، فعالیت های عصبی و کنترل برخی عملکردهای جسمانی دارد. همچنین، مخچه در تولید مایع مغزی نخاعی نیز نقش دارد.

### ۳. ساقه مغز

ساقه مغز یکی از بخش های حیاتی و کوچک ترین اجزای مغز است که در زیر مخ و روبه روی مخچه واقع شده است. این قسمت از مغز به عنوان یک مرکز کنترلی بسیار توانمند و مهم برای عملکرد های بدنی اساسی شناخته می شود.
ساقه مغز مسئول کنترل عملیات غیرارادی بدن است که بدون نیاز به تفکر آگاهانه انجام می شوند. این عملیات شامل وظایفی مانند تنفس ، گردش خون ، هضم غذا ، کنترل عضلات قلب و معده و تنظیم عملکرد اعضای دیگر بدن می شود.

علاوه بر این وظایف اساسی ، ساقه مغز نیز در ارتباط با مغز برای انتقال پیام ها و سیگنال ها به بقیه اعضای بدن نقش دارد. این پیام ها برای انجام واکنش های بدنی مهم و معمولاً بدون آگاهی انتقال می یابند.
به طور خلاصه ، ساقه مغز به عنوان یک مرکز کنترلی برای فعالیت های اساسی و غیرارادی بدن شناخته می شود و نقش بسیار مهمی در حفظ حیات و عملکرد بهینه بدن ایفا می کند[۳ و ۴].

### عوامل تغییر دهنده ساختارها و مورفولوژی مغز

مغز می‌تواند تحت تأثیر برخی شرایط و آسیب ها قرار گرفته و تغییر کند. بر اساس گزارش موسسه ملی اختلالات عصبی و سکته مغزی، بیش از ۶۰۰ نوع بیماری عصبی وجود دارد.اما برخی شرایط دیگر مانند تغییرات مهم دوران زندگی نیز میتوانند سبب تغییر در ساختارهای مغزی شوند. برخی از دوران ها و شرایطی که می‌توانند بر مغز و عملکرد آن تأثیر بگذارند عبارت‌اند از:

- دوران جنینی
- دوران کودکی
- دوران بارداری
- دوران کهنسالی
- بیماریهای روانی مانند افسردگی و اسکیزوفرنی و اضطراب مزمن
- تومورهای مغزی
- بیماری‌های عروق مغزی ( مانند سکته مغزی و زوال عقل عروقی)
- اختلالات تشنجی (مانند صرع )
- بیماری‌های دژنراتیو( مانند بیماری آلزایمر و بیماری پارکینسون)
- اختلالات رشدی (مانند فلج مغزی )
- بیماری‌های عفونی ( مانند زوال عقل ناشی از ایدز)
- بیماری‌های متابولیک ( مانند گوچر)
- بیماری‌های نوروژنتیک از جمله بیماری هانتینگتون و دیستروفی عضلانی دوشن
- ضربه ( مانند آسیب های سر و نخاع )

با مطالعه مغز و کسب اطلاعات بیشتر در مورد آناتومی و عملکرد آن، محققان می‌توانند درمان‌ها و استراتژی‌های پیشگیرانه جدیدی را برای شرایطی که بر مغز تاثیر می‌گذارند توسعه دهند.

به عنوان نمونه در زیر چگونگی برخی از این تغییرات را مورد بحث قرار داده ایم.

۱. تغییرات مغز در دوران نوجوانی

در سن نوجوانی تغییرات زیادی در مغز رخ می دهد و مغز به رشد بزرگسالی خود می رسد . تغییرات ساختاری مهمی که در مغز رخ می دهند شامل موارد زیر می باشند :

- کاهش حجم ماده خاکستری مغز : کم شدن حجم ماده خاکستری مغز با حذف سیناپس ها و نوروپیل های همراه با آن مانند دندریت ها ، اسپین ها ، ترمینال های آکسونی و ... مرتبط می باشد. حجم



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

ماده خاکستری با افزایش سن کاهش یافته و در دوران نوجوانی حجم آن ثابت می شود .

- نواحی از مغز که با کارکردهای حسی و حرکتی درگیر هستند معمولا درحدود ۴ تا ۸ سالگی به بلوغ می رسند ، اما بیشتر نواحی لوب پاریتال یا آهیانه که در جهت یابی فضایی ، زبان و توجه مداخله دارند ، در حدود ۱۱ الی ۱۳ سالگی به بلوغ می رسند. نکته بسیار جالب تر این است که مطالعات تصویر برداری نشان داده اند که نواحی قدامی و فوقانی فرونتال بین ۱۲ تا ۳۰ سالگی به بلوغ می رسند .
- افزایش خطی حجم ماده سفید در این دوران نیز رخ میدهد. این افزایش نشان دهنده افزایش در فرایند میلین دار شدن سلولهای مغز می باشد که نقش مهمی در رسش نورونی دارد و میتواند سبب افزایش اندازه آکسون ها و سرعت انتقال پیامها بشود. این روند منجر به افزایش در میزان ارتباط ها و همچنین سرعت پردازش نورونی شده و این موضوع باعث پیچیده تر شدن شاخص های مربوطه مانند افزایش پیک نوسانات فرکانس ، انسجام EEG و ... در نوار مغزی می شود. افزایش در حجم ماده سفید با افزایش در سرعت پردازشها و توانایی های شناختی نیز همراه است[۶ و ۷].

## ۲. تغییرات مغز در اختلالات عاطفی

تغییرات مورفولوژیکی مغز در اختلالات عاطفی عمدتاً در قشر پیشانی ، لیمبیک، هیپوکامپ و آمیگدال رخ می دهد ( ساختارهایی که عملکرد عاطفی و شناختی را تنظیم می کنند و همچنین علائم جسمی را در جریان اختلالات ایجاد می کنند). بیشترین تعداد گزارش از تغییرات ساختاری در قشر مغز شامل قشر جلوی پیشانی پشتی جانبی، قشر اوربیتوفرونتال و قشر کمربندی قدامی است. نتایج حاصل از تصویربرداری عصبی و مطالعات مقطعی تغییراتی را در حجم ساختارهای دخیل در ایجاد مدارهای عصبی نشان می‌دهد که بر ایجاد اختلالات خلقی تأثیر می‌گذارند. مطالعات میکروسکوپی تغییراتی را در تعداد، تراکم و مورفولوژی سلولی در این مناطق نیز نشان می دهد. برخی از این تغییرات فقط در لایه های خاصی از قشر مغز مشاهده می شود. علاوه بر این داده‌ها، مطالعات هیستوشیمیایی نشان میدهد که در نشانگرهای بقای عصبی، سایتوکاین‌های پیش التهابی، فاکتورهای تغذیه‌ای و نشانگرهای خاص برای ساختارهای سلولی نیز تغییراتی رخ میدهد. برخی از نتایج از نظر کمی با نوع و شدت علائم، مدت زمان اختلال و همچنین درمان دارویی و درمان غیردارویی مرتبط است[۸ و ۹].

## ۳. تغییرات مغز در افسردگی

افسردگی یک بیماری روانی شایع است که می‌تواند اثرات مخربی بر سلامت جسمی و روانی افراد داشته باشد. مطالعات جدید نشان می‌دهد که قرار گرفتن در معرض افسردگی می‌تواند منجر به تغییرات قابل‌توجهی در ساختار و عملکرد مغز شود.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این تحقیقات، کاهش حجم هیپوکامپ در افراد مبتلا به افسردگی است. هیپوکامپ بخش مهمی از مغز است که در حافظه، یادگیری و تنظیم احساسات نقش دارد. کوچک شدن هیپوکامپ می‌تواند به مشکلاتی در تمرکز، حافظه و تنظیم خلق‌وخو منجر شود.

یافته کلیدی دیگر، افزایش فعالیت آمیگدال در افراد افسرده است. آمیگدال بخشی از مغز است که مسئول پردازش ترس و اضطراب است. فعالیت بیش از حد آمیگدال می‌تواند منجر به علائمی مانند اضطراب، نگرانی و ترس شود.

کاهش اتصالات بین مناطق مختلف مغز، یکی دیگر از تغییراتی است که در مغز افراد مبتلا به افسردگی مشاهده شده است. این امر می‌تواند منجر به مشکلاتی در تفکر، تمرکز و تنظیم خلق‌وخو شود[۱۰ و ۱۱].

## ۴. تغییرات مغز در دوران کهنسالی و آلزایمر

در مطالعات اخیر یک چارچوب مبتنی بر تغییر شکل در خصوص مدل‌سازی مشترکی برای تأثیر پیری و بیماری آلزایمر (AD) بر تکامل مورفولوژیکی مغز پیشنهاد شد. مورفولوژی مرجع در طول مسیرهای خاص تغییر شکل می دهد تا با مورفولوژی های موضوعی خاص مطابقت داشته باشد. برای تعریف این تغییرات از دو نشانگر پیشرفته تصویربرداری استفاده می شود: ۱) سن مورفولوژیک ۲) امتیاز بیماری. این نشانگرها را می توان به صورت منطقه ای در هر ناحیه مغز محاسبه کرد..

تغییرات مورفولوژیکی مرتبط با پیری طبیعی عمدتاً در اطراف بطن های مغز یافت می شوند، در حالی که تغییرات خاص بیماری آلزایمر در لوب تمپورال و ناحیه هیپوکامپ قرار دارد. تجزیه و تحلیل آماری این نشانگرها تفاوت‌های بین شرایط بالینی را برجسته می‌کند، حتی اگر تنوع بین موضوعی بسیار بالا باشد.

این نشانگرها وجود یک جزء پیری آشکار را در بیماران آلزایمر تایید می‌کنند، اما تغییرات مورفولوژیکی خاصی را نیز برجسته می‌کنند که می‌تواند به تمایز شرایط بالینی حتی در مراحل پیش درومال کمک کند. به طور کلی، مدل‌سازی مشترک تکامل‌های طبیعی و آسیب‌شناختی نتایج امیدوارکننده‌ای را برای توصیف بیماری‌های مغزی مرتبط با سن در مقیاس‌های طولانی مدت نشان می‌دهد[۱۲].

## ۵. تغییرات مغزی ناشی از تفاوت های فردی (ژنتیکی و محیطی)

شناسایی تفاوت‌های فردی در مورفولوژی مغز برای درک پیش‌زمینه تفاوت‌های فردی در عملکرد مغز مهم است. در مطالعات بررسی شد که آیا مورفولوژی مغز به طور قابل تشخیصی در بین افراد متفاوت است و اطلاعات شخصی با توجه به آن قابل شناسایی است یا خیر. با استفاده از داده‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) از مغز ۲۱۵ فرد سالم که دو بار اسکن شده بودند، نقشه ای ترسیم گردید .این نقشه ها نشان داد که با توجه به مورفولوژی مغز می توان یک فرد خاص را شناسایی کرد. مورفولوژی متفاوت مغز ممکن است به عنوان مجموعه ای از تفاوت ها در ساختارهای مغز رخ دهد که منعکس کننده تفاوت های فردی در



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

انواع عملکردها و ویژگی های روانی مختلف و الگوهای رفتاری باشد و ممکن است زمینه تفاوت های فردی در شخصیت و عملکرد مغز را فراهم کند.این امر میتواند به علت تفاوت های ژنتیکی در افراد و نیز تفاوت های محیطی آنها رخ دهد[۱۳].

۶. تغییرات مغزی در دوران بارداری

مغز پیچیده ترین عضو بدن انسان است. به طوری که محققان هنوز در حال مطالعه نحوه درمان بسیاری از بیماری هایی هستند که بر آن تأثیر می گذارد. علاوه بر این، مغز در دوران بارداری در یکی از «پلاستیک ترین» مراحل خود قرار دارد، با رشد عصبی بیشتر و ارتباطات بیشتر بین نورون‌ها. بنابراین مطالعاتی مانند این نشان دهنده تلاشی برای درک تغییراتی است که در مغز زنان رخ می دهد و شاید در درازمدت راه حل هایی برای مشکلاتی و بیماریهایی با منشا عصبی مانند اکلامپسی، ادم، افسردگی و سایکوز پس از زایمان پیدا شود.

تغییرات سلولی در مدارهای مغزی که رفتار مادر را ارتقا می دهند، مشخص می شوند. به عنوان مثال، عماری و همکاران اخیراً متوجه شدند که هورمون‌های استروئیدی می‌توانند ویژگی‌های پاسخ نورون‌های گالانین را در ناحیه پیش‌اپتیک داخلی هیپوتالاموس (Mpoa) جوندگان تنظیم کنند، که این امر منجر به افزایش حساسیت در جنس ماده به نشانه‌های حسی نوزادان تازه متولد شده می‌شود.

در انسان، کاهش حجم ماده خاکستری (GMV) پس از زایمان ، به ویژه در مناطق مرکزی پردازش تئوری ذهن مشاهده شده است. این تغییرات GMV تا ۶ سال پس از زایمان نیز ادامه می‌یابد و حتی دهه‌ها بعد قابل ردیابی هستند. با این حال، تمامی تغییراتی که در مغز مادر در طول بارداری رخ می‌دهد، تقریباً ناشناخته است .

مطالعه اخیر توسط Paternina-Die و همکاران، سرنخ های جالبی ارائه داده است. زنان یک بار در سه ماهه سوم و بار دیگر در دوره پس از زایمان اسکن شدند، که دراسکن اواخر بارداری کاهش حجم قشر مغز نشان داده شد. این یافته ها نشان می دهد که بارداری یک دوره بسیار پویا برای بازسازی عصبی است.

محققان در سال ۲۰۲۴ تغییرات مغزی را که در یک زن قبل، حین و بعد از بارداری رخ داده بود، پیگیری کردند .نتایج تغییرات واضحی را در نواحی سرتاسر مغز نشان می‌دهد و اولین نقشه دقیق از مغز انسان در دوران بارداری را ارائه می‌کند.

در این تحقیق با استفاده از تصویربرداری دقیق، تغییرات عصبی آناتومیک را در یک فرد از قبل از بارداری تا ۲ سال پس از زایمان ترسیم شد. کاهش محسوس در حجم ماده خاکستری و ضخامت قشر مغز در سراسر مغز مشهود بود،اما برخلاف آن در ماده سفید، حجم بطن و مایع مغزی نخاعی افزایش یکپارچه ای مشاهده شد. اسکن مغز قبل و بعد از بارداری کاهش حجم ماده خاکستری را نشان داده است. ماده خاکستری شامل بدن نورون ها، سیناپس ها و سلول های گلیال است و عمدتاً در لایه سطحی مغز به نام قشر مغز یافت می شود.

در این مطالعه، برای درک بهتر این تغییرات، محققان ۲۶ اسکن تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) را در مادری که برای اولین بار در طول بارداری و بعد از آن باردار شده بود، جمع آوری کردند. این اسکن ها شامل یک دوره زمانی از سه هفته قبل از لقاح تا دو سال پس از زایمان بود. شرکت کننده یک زن نخست زا ۳۸ ساله سالم بود که برای رسیدن به بارداری تحت لقاح آزمایشگاهی (IVF) قرار گرفت. مطالعات قبلی هیچ تفاوت قابل مشاهده ای را در تغییرات عصبی از قبل از بارداری تا پس از بارداری بین زنانی که به طور طبیعی باردار شده اند در مقایسه با زنانی که از طریق IVF باردار شده اند گزارش نکرده اند، و انجام این کار یک روش کنترل شده برای نظارت بر وضعیت بارداری نیز ارائه می دهد. شرکت‌کننده هیچ عارضه بارداری (مثلاً دیابت بارداری و فشار خون بالا) را تجربه نکرد، هیچ سابقه تشخیص عصبی روانی، اختلالات غدد درون ریز، ضربه قبلی به سر یا سابقه مصرف سیگار نداشت. نوزاد در ترم کامل از طریق زایمان طبیعی به دنیا آمد، تا ۱۶ ماه پس از زایمان شیر خورد و در سلامت کامل تا ۲ سالگی تحت نظر قرار داشت.

این تیم تحقیقاتی شامل دکتر لورا پریچت، امیلی جاکوبز، سانتا باربارا و الیزابت کراستیل از دانشگاه کالیفرنیا بودند و نتایج این مطالعه در Nature Neuroscienceدر ۱۶ سپتامبر ۲۰۲۴ منتشر شد.

این تیم دریافت که حجم کل ماده خاکستری و ضخامت قشر مغز در طول بارداری کاهش یافته است. سپس هر دو پس از تولد تا حدی بازگشت کردند. حجم ماده خاکستری در بیشتر قشر مغز و در اکثر شبکه های مغزی در مقیاس های بزرگی کاهش داشت. حتی چندین ناحیه ماده خاکستری در عمق مغز نیز از نظر حجم کاهش یافته بود. این تغییرات بسیار بزرگتر از تغییراتی بود که در زنان غیرباردار در یک دوره مشابه مشاهده شد. نوع دیگری از بافت مغز ماده سفید نام دارد. ماده سفید عمدتاً از مجاری فیبر عصبی تشکیل شده است که سیگنال ها را بین مناطق خاکستری حمل می کند. یکپارچگی این ماده سفید در طول سه ماهه اول بارداری افزایش یافته و مدتی پس از زایمان، به سطح اولیه برمیگردد.

به عبارت دقیق تر، طبق این مطالعه کاهش گسترده در GMV قشر و ضخامت قشر (CT) مشاهده شد که همگام با پیشروی هفته بارداری و افزایش چشمگیر تولید هورمون های جنسی اتفاق افتاد. بازسازی در ساختارهای زیر قشری، از جمله دیانسفالون شکمی، دمی، تالاموس، پوتامن و هیپوکامپ نیز مشهود بود. برخلاف کاهش گسترده در GMV قشر و زیر قشری، تجزیه و تحلیل‌های تراکتوگرافی همبستگی افزایش غیرخطی در ناهمسانگردی کمی ماده سفید (QA) در سراسر مغز را نشان داد (که نشان‌دهنده یکپارچگی بیشتر با پیشرفت هفته بارداری است ). این یافته‌ها با هم تغییرات بسیار پویایی را نشان می‌دهند که در مغز انسان در طول بارداری آشکار می‌شوند و ظرفیت بازسازی گسترده عصبی را حتی بعد از بزرگسالی نشان می‌دهند.

در مقابل، یکپارچگی ریزساختاری ماده سفید (QA) در طول سه ماهه اول و دوم قبل از بازگشت به سطح پایه در دوره پس از زایمان افزایش



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

یافت . در سه ماهه دوم و سوم مایع مغزی نخاعی افزایش یافت و پس از زایمان مجددا کاهش داشت.
روابط بین معیارها در مغز به طور خلاصه در طول دوره بارداری به شرح زیر مشهود بود: حجم کل مغز، GMV و ct به طور مثبت با یکدیگر مرتبط بودند، در حالی که بطن های جانبی، CSF و QA روابط منفی با GMV نشان دادند.

در طول سه ماهه دوم و سوم، حجم مایع مغزی نخاعی در حفره های C شکل به نام بطن های جانبی نیز افزایش می یابد، ولی مدتی پس از زایمان به شدت کاهش یافت. تغییرات مغزی مشاهده شده با تغییرات در سطوح هورمون استروئیدی مرتبط است.

شواهد همگرا در میان گونه‌های پستانداران نشان می‌دهد که حاملگی به عنوان دوره‌ای از نوروپلاستیسیته قابل توجه است، که توانایی مغز را برای تغییرات عصبی آناتومیکی، تغییرات هورمونی و سازگاری حتی فراتر از دوران نوجوانی افزایش میدهد. تحقیقاتی که دوران قبل از بارداری و بعد از زایمان زنان را با هم مقایسه می‌کند، قوی ترین شواهد را تا به امروز نشان می‌دهد که مغز انسان دستخوش چنین تغییرات عصبی می‌شود.

نتایج نشان می‌دهد که مغز مادران در طول بارداری تقریباً هر هفته دچار تغییراتی می‌شود. این تغییرات نشاندهنده این است که دوران بارداری دوره‌ای با نوروپلاستیسیته بالا است ( یعنی دوره ای با تغییرات گسترده ظرفیت شبکه‌های نورون برای انطباق و سازماندهی مجدد).
این یافته ها گامی کلیدی در ساختن یک نقشه جامع از مغز انسان در دوران بارداری می باشند. چنین نقشه ای می تواند منبعی برای دانشمندان علوم اعصاب و روان باشد تا مغز مادران در دوران بارداری را بیشتر بررسی کرده و نیز دریابند که آیا تغییرات مشاهده شده در این مطالعات برای تمامی جمعیت ها به همین گونه است و همچنین ممکن است نشان دهد که آیا این تغییرات مغزی با پیامدهای سلامتی مانند افسردگی پس از زایمان مرتبط است یا خیر. این مطالعات نشان داد که بارداری می تواند تغییرات قابل توجهی در مغز و همچنین بدن ایجاد کند.
یافته‌های این مطالعه تصویربرداری دقیق نشان می‌دهد که بارداری با کاهش GMV، نازک شدن قشر مغز و افزایش یکپارچگی ریزساختاری ماده سفید مشخص می‌شود که هفته به هفته آشکار می‌شود. این تغییرات همچنین با افزایش قابل توجه غلظت هورمون استروئید در دوران بارداری مرتبط بود. برخی از این تغییرات در ۲ سال پس از زایمان باقی می مانند (به عنوان مثال، کاهش حجم در GMV و CT)، در حالی که برخی دیگر، از جمله نشانگرهای یکپارچگی ماده سفید، گذرا به نظر می رسند.
پریچت خاطرنشان می‌کند: "اکنون درمان‌های مورد تأیید FDA برای افسردگی پس از زایمان وجود دارد، اما تشخیص زودهنگام آن هنوز مبهم است. هر چه بیشتر درباره مغز مادر بیاموزیم، شانس بیشتری برای تسکین خواهیم داشت".

مطالعات آینده در مورد تمامی عواملی که باعث این تغییرات عصبی گسترده در دوران بارداری می شوند کمک خواهند کرد تا مراقبتهای بهتر و کاملتری برای سلامت مادران در دوران بارداری در نظر گرفته شود(به عنوان مثال، اثرات عصبی مرتبط با پره اکلامپسی یا ادم یا افسردگی پس از زایمان) [۱۴].
شواهد فزاینده ای وجود دارد که نشان می دهد بارداری ممکن است تأثیر قابل توجهی بر مغز مادر داشته باشد و باعث تغییراتی در ساختار آن شود. برای بررسی الگوهای این تغییرات، چچکو و همکاران گروهی از زنان نخستزا (n=۴۰) را با گروهی دیگراز مادران چندزا (n=۳۷) طی ۱ تا ۴ روز پس از زایمان مقایسه نمودند. زنان نخست زا، کاهش حجم ماده خاکستری را در هیپوکامپ ،آمیگدال دو طرفه، ناحیه اوربیتوفرونتال و ناحیه پری فرونتال، شکنج و اینسولای گیجگاهی فوقانی سمت راست و مخچه نشان دادند. این تغییرات مربوط به بارداری در ساختار مغز، کیفیت دلبستگی مادر به نوزاد را در هفته های ۳ یا ۱۲ پس از زایمان پیش بینی نمود و در بین زنان چندزا بارزتر بود. تجزیه و تحلیل ها نازک شدن قشر مغزی قابل توجهی را به ویژه در قشر پیشانی و جداری نشان داد،که این نازک شدن قشر جداری احتمالاً با حاملگی های چندقلویی هم تقویت می شود. در نتیجه میتوان گفت که در مقایسه با مغز زنان نخست زا، مغز مادران چندزا تغییرات مورفولوژیکی گسترده تری را در مدت کوتاهی پس از زایمان نشان می دهد. همچنین، تجربه بارداری به تنهایی ممکن است دلیل اصلی سازگاری با مادر شدن نباشد. با توجه به عملکرد بیولوژیکی دقیق تغییرات در مورفولوژی مغز، تحقیقات طولی برای نتیجه گیری قطعی مورد نیاز خواهد بود[۱۵].
مطالعه دیگری که در سال ۲۰۲۱ در ژورنال Brain Sciences منتشر شد به این نتیجه رسید که کاهش حجم ماده خاکستری مغز در دوران بارداری تا ۶ سال پس از زایمان ادامه دارد. همچنین مشاهده شد که تغییرات مغزی با رابطه مادر و کودک به دنبال تماس با نوزاد پس از زایمان مرتبط است. این یافته ها این احتمال را می دهد که تغییرات مغزی در زنان دائمی است. بنابراین، هدف مطالعات تصویربرداری عصبی برای گنجاندن اطلاعات مربوط به بارداری است تا به عنوان متغیر دیگری مورد توجه قرار گیرد.
یک مطالعه اخیر نشان می دهد که تغییراتی در ساختار و عملکرد مغز یک زن در دوران بارداری رخ می دهد. این تغییرات ممکن است زن را برای آمدن نوزاد آماده کند.
در سال ۲۰۱۶، دکتر السلین هوکزما، عصب شناس در دانشگاه لیدن هلند، مطالعه ای را در Nature Neuroscience منتشر کرد که تغییراتی را در ساختار مغز زنان باردار نشان داد. بارداری شامل افزایش شدید هورمون ها و سازگاری های بیولوژیکی است، اما اثرات آن بر مغز هنوزبه طور کامل شناخته نشده است. در این مطالعه تیمی از محققان ساختار مغز زنان را قبل و بعد از اولین بارداری آنها مقایسه کردند. این اولین تحقیقی است که نشان می دهد بارداری شامل تغییرات طولانی مدت ( حداقل برای دو سال پس از زایمان ) در مورفولوژی مغز زنان است.



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

این مطالعه نشان داد که ماده خاکستری در مغز زنانی که به تازگی زایمان کرده‌اند به نظر می‌رسد در نواحی خاصی کوچک می‌شود و این تغییرات تا ۲ سال پس از زایمان باقی می‌ماند.

این مطالعه بیان کرد که ساختار مغز یک زن با ترشح هورمون ها در دوران بارداری تغییر می کند. به طور خاص، ترشح استرادیول (هورمون جنسی زنانه) در سه ماهه سوم بارداری به اوج خود می رسد. این تغییرات زنان را مستعد برخی رفتارهای مادرانه می کند، مانند پیوند با نوزاد یا آماده کردن خانه برای ورود نوزاد. افزایش سنتز هورمون های استروئیدی در بارداری باعث نوروژنز، رشد ستون فقرات دندریتیک، تکثیر میکروگلیال، میلین و بازسازی آستروسیت می شود[۱۶].

این مطالعه ۴۰ زن را قبل، حین و بعد از زایمان مورد بررسی قرار داد تا با استفاده از تست‌های تصویربرداری، مانند رزونانس مغناطیسی و اسکن، تغییرات در مغز آنها را مشاهده کنند. تغییرات در ساختار و اجزای مغز، و همچنین در سازمان نورون ها، در زنان باردار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج یافت شده، افزایش در فعالیت شبکه حالت پیش فرض و کاهش ماده خاکستری بدون تغییر قابل توجه در ماده سفید بود. همه اینها در نتیجه تغییرات هورمونی رخ داده است.

ماده خاکستری نقش مهمی در کنترل عضلات و اجرای وظایفی مانند دیدن، گوش دادن، پردازش خاطرات و احساسات و تصمیم گیری دارد. مغز همچنین حاوی ماده سفید است که در عملکرد حرکتی و حسی نقش دارد. ماده خاکستری هسته نورون است، در حالی که ماده سفید شامل بزرگراه هایی است که اطلاعات را حمل می کند. شبکه حالت پیش‌فرض (DMN) مجموعه‌ای از مناطق به هم پیوسته است که مسئول بسیاری از فعالیت‌های مغز در حالی که ذهن در حالت استراحت است، می‌باشد.

در این مطالعه مشاهده شد که ماده سفید در دوران بارداری یا مادر شدن بعدی هیچ تغییری نکرده است. با این حال، حجم ماده خاکستری کاهش یافت. این به معنای از دست دادن عملکرد یا حافظه نیست، بلکه به معنای انتخاب بهترین ارتباطات عصبی است، همانطور که در نوجوانی نیز مشابه این اتفاق می افتد. دکتر هوکزما می‌گوید: "این فرآیندی است که اتصالات خاصی را بین سلول‌های مغزی برای تشویق ارتباطات جدید حذف می‌کند و این می‌تواند به افراد کمک کند تا بر روی رفتارها یا فعالیت‌های خاص مانند مراقبت از نوزاد تمرکز کنند ".

السلین هوکزما، نویسنده ارشد این مقاله افزود : " این تغییرات ممکن است حداقل تا حدی منعکس کننده مکانیسمی از هرس سیناپسی باشد، که در نوجوانی نیز رخ می دهد، جایی که سیناپس های ضعیف حذف می شوند و جای خود را به شبکه های عصبی کارآمدتر و تخصصی تر می دهند".

به گفته اریکا باربا، نویسنده دیگراین مقاله "این تغییرات مربوط به نواحی مغز مرتبط با عملکردهای لازم برای مدیریت چالش های مادرانه است ".

در واقع، محققان دریافتند که نواحی که دچار کاهش ماده خاکستری در طی دوران بارداری شدند با مناطق مغزی فعال شده در طول یک جلسه تصویربرداری عصبی که در آن مادران مورد مطالعه تصاویر نوزادان خود را تماشا می کردند، همپوشانی دارند.

به منظور انجام این مطالعه، محققان تصاویر رزونانس مغناطیسی ۲۵ مادری را که برای اولین بار قبل و بعد از بارداری، ۱۹ شریک مرد و یک گروه کنترل تشکیل شده از ۲۰ زن که باردار نبوده و هرگز باردار نبوده اند و ۱۷ همسر مرد، مقایسه کردند. . آنها اطلاعاتی را در مورد شرکت کنندگان در طول پنج سال و چهار ماه جمع آوری کردند.[۱۶ و ۱۹].

نتایج تحقیقی دیگر به کارگردانی اسکار ویلارویا و سوزانا کارمونا کاهش متقارن حجم ماده خاکستری را در خط قشر پیشانی و خلفی میانی و همچنین در بخش‌های خاصی از قشر جلوی پیشانی و گیجگاهی در زنان باردار نشان داد. سوزانا کارمونا می گوید: " این حوزه ها تا حد زیادی با شبکه ی مرتبط با فرآیندهای درگیر در شناخت اجتماعی و پردازش متمرکز بر خود مطابقت دارند".

تجزیه و تحلیل های این مطالعه با اطمینان زیادی تعیین می کند که آیا هر یک از زنان از مطالعه بسته به تغییرات در ساختار مغز باردار بوده اند یا خیر. آنها حتی توانستند بر اساس این تغییرات مغزی دلبستگی مادر به نوزادش را در دوره پس از زایمان پیش بینی کنند.

این مطالعه تغییرات را در زنانی که تحت درمان های باروری قرار گرفته بودند و زنانی که به طور طبیعی باردار شده بودند را در نظر گرفت و کاهش ماده خاکستری عملاً در هر دو گروه یکسان بود.

محققان هیچ تغییری در حافظه یا سایر عملکردهای شناختی در دوران بارداری مشاهده نکردند و بنابراین معتقدند که از دست دادن ماده خاکستری به معنای نقص شناختی نیست، بلکه یافته‌ها به یک فرآیند تطبیقی مرتبط با مزایای تشخیص بهتر اشاره می‌کنند. اسکار ویلارویا می‌گوید: نیازهای کودک، مانند شناسایی وضعیت عاطفی نوزاد، سرنخ‌های اولیه ای را در مورد وضعیت عصبی مادر، سلامت روان دوران پری ناتال و شکل‌پذیری مغز به طور کلی ارائه میدهند[۲۰-۱۷].

این تحقیقات را میتوان شروع گونه ای جدید از تحقیقات در این زمینه دانست و از آنجایی که علم عصب شناسی در حوزه بارداری و مشکلات روانی به تازگی شروع به فعالیت های دقیق تری نموده است شاید شناخت محققانی که در این خصوص فعالیت نموده اند راه را برای مطالعه بیشتر برای علاقه مندان هموار نماید.

Elseline Hoekzem محقق در زمان این مطالعات در UAB فعالیت می نمود، اما در حال حاضر در دانشگاه لیدن کار می کند و Erika Barba-Müller (UAB) نویسندگان اصلی مقاله منتشر شده در Nature Neuroscience هستند.

محقق دیگر به نام در این زمینه Òscar Vilarroya ، از واحد تحقیقات علوم اعصاب شناختی از دپارتمان روانپزشکی و پزشکی قانونی درUAB ، و هماهنگ کننده گروه تحقیقاتی تصویربرداری عصبی از اختلالات روانی در بنیاد IMIM میباشد ، و همکاری مشترکی با سوزانا کارمونا دارند. کارمونا در زمان مطالعه در UAB و اکنون در دانشگاه کارلوس III مادرید و وابسته به CIBER of Mental Health (CIBERSAM) محقق بود. همچنین کریستینا پوزوبون، فلورنسیو لوکو و آگوستین بالستروس (موسسه ناباروری والنسیا، IVI) در این تحقیق همکاری کردند. ماریسول پیکادو (کلینیک بیمارستان)؛ Eveline A. Crone (دانشگاه لیدن)؛

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]
[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

دیوید گارسیا-گارسیا و مانوئل دسکو (دانشگاه کارلوس سوم و موسسه تحقیقاتی Sanitaria Gregorio Marañón، مادرید) ؛ و خوان کارلوس سولیوا و آدولف توبنا (UAB) از دیگر محققان به نام این رشته می باشند.

## نتیجه گیری

وقتی کسی می گوید که یک نوزاد کل زندگی والدین را تغییر می دهد، اغراق نمی کند. در طول دوران بارداری، بدن افزایش زیادی در تولید هورمون ها را تجربه می کند. این امر باعث ایجاد تغییرات عمیق در سراسر بدن، از جمله در مغز می شود.

ممکن است فرزند دار شدن به فرد انگیزه دهد تا رویاهای خود را دنبال کند، باعث شود در مورد امور مالی و بودجه بندی بیشتر تامل کند، او را ترغیب می کند که بهتر غذا بخورد و اغلب ورزش کند ، اولویت های خود را کاملاً تغییر دهد ،منجر به احترام بیشتر یا کمتر برای مادر خود شود و ... .

بارداری و دوران پس از زایمان نیز به روش قابل توجهی بر بدن مادران تأثیر می گذارد. حتی مغز زنان در طی دوران بارداری و بعد از زایمان تغییر می کند. این کلیشه که یک فرد بعد از بچه دار شدن دیگر فرد سابق نخواهد شد، حقیقت زیبایی را بیان می کند.

تبدیل شدن به یک فرد دیگر صرفاً به این دلیل که زندگی را برای شخص دیگری به ارمغان آورده اید، مفهومی خارق العاده برای درک و حتی فراتر از آن است.

درست است که افکار زنان در بارداری و پس از زایمان به علت نقش مادری به شدت تغییر می کند، اما آناتومی واقعی مغز در بارداری و پس از زایمان نیز تغییراتی دارد.

ماده خاکستری به مغز کمک می کند تا اطلاعات حسی را پردازش کند و به سلول های عصبی سیگنال می دهد تا پاسخ دهند. اساساً به فرد کمک می کند تصمیم گرفته و با اعمال و احساسات خود به دنیای اطراف خود پاسخ مناسب دهد. مطالعات نشان داد که کاهش ماده خاکستری و افزایش ماده سفید در دوران بارداری به معنای پاسخ مثبت بیشتر مادر در هر زمان که کودکش به او علامت می‌دهد (از طریق ایجاد صدا یا حرکت ) است. به عبارت ساده تر مغز خودش را دوباره سیم کشی می کند و شکل خود را برای مراقبت از کودک تغییر می دهد. مغزدر دوران بارداری احساسات محور است و در دوران پس از زایمان نیز بیش از حد فعال است. هورمون ها در دوران بارداری تغییر می کنند و به طور قابل توجهی افزایش می یابند. به سرعت پس از زایمان، میزان آنها به شدت سقوط می کنند. سپس در دوران شیردهی، کل فرآیند شیردهی و از شیر گرفتن باعث می شود که هورمون های فرد مجددا به نوسان ادامه دهند.

هورمون های بارداری همچنین می توانند آناتومی مغز را تغییر دهند. این هورمون ها مانند پرولاکتین، اکسی توسین و استروژن نیز از نظر فیزیکی شکل مغز را تغییر می دهند. آنها با بازسازی مغز برای ایجاد احساس دلبستگی، مناطق مختلف کوچکی را رشد می دهند..

تجربیات بارداری و پس از زایمان بدن فرد را به طور مداوم در طول ۲ الی ۶ سال تغییر می دهد.

به عبارتی، نورون‌های جدید در بارداری شکل می‌گیرند و مغز کارآمد تری را برای مادر شدن ایجاد می‌کنند. نورون های جدید رشد می کند تا مغز را بازسازی کند تا به طور موثر از نیازهای کودک مراقبت کند. مغز جدید دلبستگی، پیوند و مراقبت را در اولویت قرار می دهد[۲۱].

فراتر از احساسات معمولی پس از زایمان، اختلالات خلقی و اضطرابی پس از زایمان قرار دارد.

سلامت روان در دوران بارداری و پس از زایمان شوخی نیست.این مسائل مربوط به سلامت روان در صورت درمان نشدن باقی می مانند و بدتر می شوند و تأثیر خود را بر کل خانواده باقی می گذارند.

تلاش برای بازگرداندن شکل اولیه مغز شاید بعد از چندین سال نتیجه بخش باشد، اما لزومی هم برای این تلاش نخواهد بود چون هرگز دقیقاً مانند قبل نخواهد شد و این اشکالی ندارد چون قرار نیست مادر شدن مرحله ای موقت در زندگی فرد باشد.

## تاییدیه اخلاقی

این مطالعه مروری بوده و نیاز به تاییدیه اخلاقی نداشته است.

## تعارض در منافع

در این مطالعه هیچ گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

## منابع مالی

هیچ آژانس مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی کمک مالی خاصی برای این تحقیق ارائه نکرد.

## منابع

1. Williams Obstetrics/ 2018/ F. Gary Cunningham , Kenneth Leveno, Steven Bloom, Catherine Spong, Jodi Dashe, Barbara Hoffman, Brian Casey

2. https://www.who.int/

3. Major Structures and Functions of the Brain/ Discovering the Brain/ Sandra Ackerman./Washington (DC): National Academies Press (US); 1992./ISBN-10: 0-309-04529-0

4. The Brain Book /An Illustrated Guide to Its Structure, Functions, and Disorders /By Rita Carter · 2019

5. When the Brain Starts Adulting/ 20 Nov 2018 / Alexis Wnuk Source BrainFacts/SfN

6. Sex differences in the structural connectome of the human brain / Madhura Ingalhalikar 1, Alex Smith, Drew Parker, Theodore D Satterthwaite, Mark A Elliott, Kosha Ruparel, Hakon Hakonarson, Raquel E Gur, Ruben C Gur, Ragini Verma

7. The development of brain white matter microstructure /Catherine Lebel , Sean Deoni



[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]

2024Psychoneuroendocrinology164:107021/DOI:10.1016/j.psyneuen.2024.10702

18. Mapping the effects of pregnancy on resting state brain activity, white matter microstructure, neural metabolite concentrations and grey matter architecture/ Elseline Hoekzema, Henk van Steenbergen, Milou Straathof, Arlette Beekmans, Inga Marie Freund, Petra J. W. Pouwels & Eveline A. Crone

19. Brain plasticity in pregnancy and the postpartum period: links to maternal caregiving and mental health/ Erika Barba-Müller, Sinéad Craddock, Susanna Carmona & Elseline Hoekzema / 14 July 2018

20. Brain and their influence on mother-child attachment/ Susanne Nehls, Elena Losse, Christian Enzensberger, Thomas Frodl & Natalia Chechko / Translational Psychiatry Volume 14, Article Number: 84 (2024)

21. Plasticity of the human maternal brain: longitudinal changes in brain anatomy during the early postnatal period behavioral neuroscience/ Kim, P., Leckman, J. F., Mayes, L. C., Feldman, R., Wang, X., & Swain, J. E. (2010 )

8. Emotion, motivation, decision-making, the orbitofrontal cortex, anterior cingulate cortex, and the amygdala /Edmund T Rolls / Jun;228(5):1201-1257. doi: 10.1007/s00429-023-02644-9. Epub 2023 May 13.

9. Morphological changes of the brain in mood disorders / Karolina Wilczyńska Katarzyna Simonienko , Beata Konarzewska , Sławomir Dariusz Szajda , Napoleon Waszkiewicz / 2018 Oct27;52(5):797805.doi:10.12740/PP/89553. Epub 2018 Oct 27.

10. Exercise, brain plasticity, and depression/ Jin-Lei Zhao, Wan-Ting Jiang, Xing Wang, Zhi-Dong Cai, Zu-Hong Liu, Guo-Rong Liu / 2020 Sep;26(9):885-895. doi: 10.1111/cns.13385. Epub 2020 Jun 3.

11. Dysregulation of adult hippocampal neuroplasticity in major depression: pathogenesis and therapeutic implications/ Alexandria N Tartt , Madeline B Mariani , Rene Hen, J John Mann, Maura Boldrini / 2022 Jun;27(6):2689-2699. doi: 10.1038/s41380-022-01520-y

12. A model of brain morphological changes related to aging and Alzheimer's disease from cross-sectional assessments ) Raphaël Sivera ،Hervé Delingette ،Marco Lorenzi ،Xavier Pennec ،Nicholas Ayache/ Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative/ 2019 Sep:198:255-270. doi: 10.1016/j.neuroimage.2019.05.040. Epub 2019 May 20.

13. Brain morphology is individual-specific information/ Hidemasa Takao ،NaotoHayashi,KuniOhtomo/2015Jul;33(6):81621.doi:10.1016/j.mri.2015.03.010. Epub 2015 Apr 8

14. Neuroanatomical changes observed over the course of a human pregnancy/ Laura Pritschet, Caitlin M. Taylor, Daniela Cossio, Joshua Faskowitz, Tyler Santander, Daniel A. Handwerker, Hannah Grotzinger, Evan Layher, Elizabeth R. Chrastil & Emily G. Jacobs / Nature Neuroscience volume 27, pages2253–2260 (2024)

15. The expectant brain–pregnancy leads to changes in brain morphology in the early postpartum period /Natalia Chechko, Jürgen Dukart, Svetlana Tchaikovski, Christian Enzensberger, Irene Neuner, Susanne Stickel / Cerebral Cortex, Volume 32, Issue 18, 15 September 2022, Pages 4025–4038, 24 December 2021

16. Pregnancy leads to long-lasting changes in human brain structure/ Elseline Hoekzema, Erika Barba-Müller, Cristina Pozzobon, Marisol Picado, Florencio Lucco, David García-García, Juan Carlos Soliva, Adolf Tobeña, Manuel Desco, Eveline A Crone, Agustín Ballesteros, Susanna Carmona & Oscar Vilarroya /Nature Neuroscience volume 20, pages287–296 (2017)

17. Pregnancy renders anatomical changes in hypothalamic substructures of the human brain that relate to aspects of maternal behavior /March

[ Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-15 ]

[ DOI: 10.66224/sjrm.9.2.119 ]