

نقش رایحه‌درمانی در سبک زندگی سالم برای سلامت مغز

مهزاد ایراندوست^۱، سعید نیازی وحدتی^۱ و عارفه سیدعربی^{۱*}

چکیده

در سبک زندگی مدرن، سلامت مغز و عملکرد شناختی به یکی از محورهای اصلی مورد توجه تبدیل شده است. این مقاله مروری به بررسی نقش رایحه‌درمانی به‌عنوان رویکردی جایگزین در ارتقاء سلامت مغز می‌پردازد. رایحه‌درمانی با بهره‌گیری از ترکیبات فرار گیاهی، از طریق تأثیر بر سیستم بویایی و مکانیسم‌های عصبی، می‌تواند در بهبود عملکرد شناختی، کاهش استرس و پیشگیری از بیماری‌های تحلیل برنده عصبی مؤثر باشد. همچنین، سبک زندگی سالم شامل مدیریت استرس، خواب کافی، تغذیه متعادل و توانمندی در بویایی، نقش مهمی در حفظ سلامت مغز ایفا می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیباتی نظیر آلفا-آسارون، بتا-کاربوفایلین، سینامالدهید و فنیل اتیل الکل قادر به مهار فرآیندهای تجمع پروتئینی مرتبط با آلزایمر و پارکینسون می‌باشند. در کنار این موارد، اختلالات بویایی مانند آنوسمیا، به‌ویژه پس از کووید-۱۹، بر کیفیت زندگی، سلامت روان و عملکرد شناختی تأثیر منفی داشته و اهمیت توجه به حس بویایی را افزایش داده است. یافته‌های این مقاله بر لزوم توسعه تحقیقات بنیادی و بالینی در حوزه کاربرد درمانی رایحه‌ها در پیشگیری و مدیریت اختلالات عصبی تأکید دارند.

واژگان کلیدی: رایحه‌درمانی، سلامت مغز، ترکیبات فرار گیاهی، بیماری‌های تحلیل برنده عصبی، آنوسمیا، سبک زندگی

* عهده‌دار مکاتبات، دانشیار دانشگاه تهران، تلفن: ۶۶۹۵۶۹۷۴ (۰۰۹۸ ۲۱)، پست الکترونیکی: a.seyedarabi@ut.ac.ir

^۱ مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران

رایحه‌های متناسب با مزاج فرد تأکید داشته و آن را جزئی از یک رویکرد جامع در درمان می‌دانست که شامل دارو، تغذیه و تدابیر روحی‌روانی است [۴].

ویژگی‌های زیستی و شیمیایی روغن‌های اساسی

تنوع زیستی ساختاری در قلمرو گیاهان به ما منبعی غنی از ترکیبات فعال زیستی طبیعی را پیشنهاد می‌دهد. روغن‌های اساسی^۳ نوعی از ترکیبات گیاهی هستند که تنها در حدود ۳۰۰۰ گونه گیاهی یافت می‌شوند. البته، به این روغن‌ها، روغن فرار^۴ و یا روغن معطر^۵ نیز گفته می‌شود. این روغن‌ها سرشار از اجزای چربی‌دوست^۶ و ترکیبات با وزن مولکولی پایین هستند. اجزای این روغن‌ها به دلیل داشتن این قابلیت‌ها، توانایی عبور از غشاهای مختلف و همچنین سد خونی-مغزی^۷ را دارند. به‌طور خاص، کوچک بودن مولکول‌ها، چربی‌دوستی و غیرقطبی بودن آنها، موجب نفوذپذیری مؤثر به بافت عصبی و عملکرد مستقیم بر سیستم عصبی مرکزی می‌شود. داشتن این ویژگی در نقش مؤثر این روغن‌ها در درمان بیماری‌های مختلف کمک کرده است [۵ و ۶]. روغن‌های اساسی معمولاً از طریق روش تقطیر از قسمت‌های مختلف گیاهان به دست می‌آیند. این روغن‌ها حاوی ترکیبات زیست‌فعال با غلظت بالا هستند که نسبت به گیاه خام، اثرات زیستی قوی‌تری از خود نشان می‌دهند. در فرآیند تقطیر، اجزای فرار و فعال گیاه استخراج و تغلیظ می‌شوند و بسیاری از ترکیبات غیرفعال یا غیرضروری حذف می‌گردند. این ویژگی‌ها باعث شده است که روغن‌های اساسی به‌عنوان عصاره‌هایی مؤثر در زمینه‌های درمانی و دارویی مورد توجه قرار گیرند [۷ و ۸]. اثرات این روغن‌ها به دلیل ترکیبات کتون، آلدئیدی و استری موجود در آنها است [۹].

انواع رایحه و ادراک بوهای مختلف

از آنجایی که بوها یا رایحه‌ها، ترکیبات شیمیایی فراری هستند، به‌واسطه گیرنده‌های بویایی در مخاط بینی شناسایی می‌شوند. این ترکیبات می‌توانند از منابع طبیعی یا مصنوعی منشأ بگیرند و براساس تجربه‌ی ذهنی فرد، به‌عنوان بوی خوش (رایحه) یا بوی

ضرورت توجه به سلامت مغز در سبک زندگی

مدرن

در دنیای پرشتاب و پرتنش امروزی، حفظ سلامت مغز و عملکرد شناختی به یکی از اولویت‌های مهم و اصلی در سبک زندگی سالم تبدیل شده است. در این میان، رایحه‌درمانی یا آروماتراپی^۱ به‌عنوان یکی از روش‌های مکمل و غیرتهاجمی، توجه بسیاری از مردم را به خود جلب کرده است. این روش با بهره‌گیری از اسانس‌های طبیعی گیاهان، تأثیرات مثبتی بر سلامت روان و عملکرد مغز دارد [1].

تعاریف پایه‌ای و پیشینه رایحه‌درمانی

رایحه‌درمانی یک بخش تخصصی از گیاه‌درمانی است که در آن از عصاره‌های فرار مشتق شده از گیاهان به‌نام روغن‌های اساسی استفاده می‌شود. این روغن‌ها، حاوی ترکیبات شیمیایی طبیعی هستند که دارای خواص متعددی مثل ویژگی‌های ضد میکروبی، ضدالتهابی، کاهنده درد و استرس هستند. استفاده از این نوع درمان از زمان‌های قدیم در طب سنتی مرسوم بوده است. علاوه بر این، گرایش به درمان‌هایی مثل رایحه‌درمانی در طب نوین نیز به دلیل عوارض داروهای شیمیایی، ایجاد شده است [۲]. شناسایی ترکیبات گیاهان دارویی در قرن ۱۸ و ۱۹ مقدمه‌ای برای استفاده از آنها در رایحه‌درمانی به‌شمار می‌رفت و اولین بار فردی به نام گاتفوسه^۲، شیمیدان فرانسوی، زمانی که مشغول بررسی اثرات ضد میکروبی گیاهان معطر بر روی جراحات‌های بدن سربازان در جنگ جهانی اول بود، به‌کار گرفته شد [۳]. ابن‌سینا نیز در کتاب "القانون فی الطب" به‌طور گسترده به تأثیرات درمانی رایحه‌ها پرداخته و بیشتر از ۶۰ نوع داروی معطر را معرفی کرده است. او معتقد بود که مواد معطر، چه با منشأ گیاهی مانند گلاب و ریحان و چه با منشأ جانوری مانند مشک و عنبر، می‌توانند با روش‌هایی چون استنشام، بخور و حتی به‌صورت خوراکی، بر سلامت جسم و روان انسان تأثیر بگذارند. از دیدگاه ابن‌سینا، این رایحه‌ها از طریق تأثیر بر مغز، قادرند موجب بهبود علائمی مانند سردرد، صرع، مالیخولیا و اختلالات خواب شوند. وی بر استفاده از

¹ Aromatherapy

² Gattefossé

³ Essential oils

⁴ Volatile oils

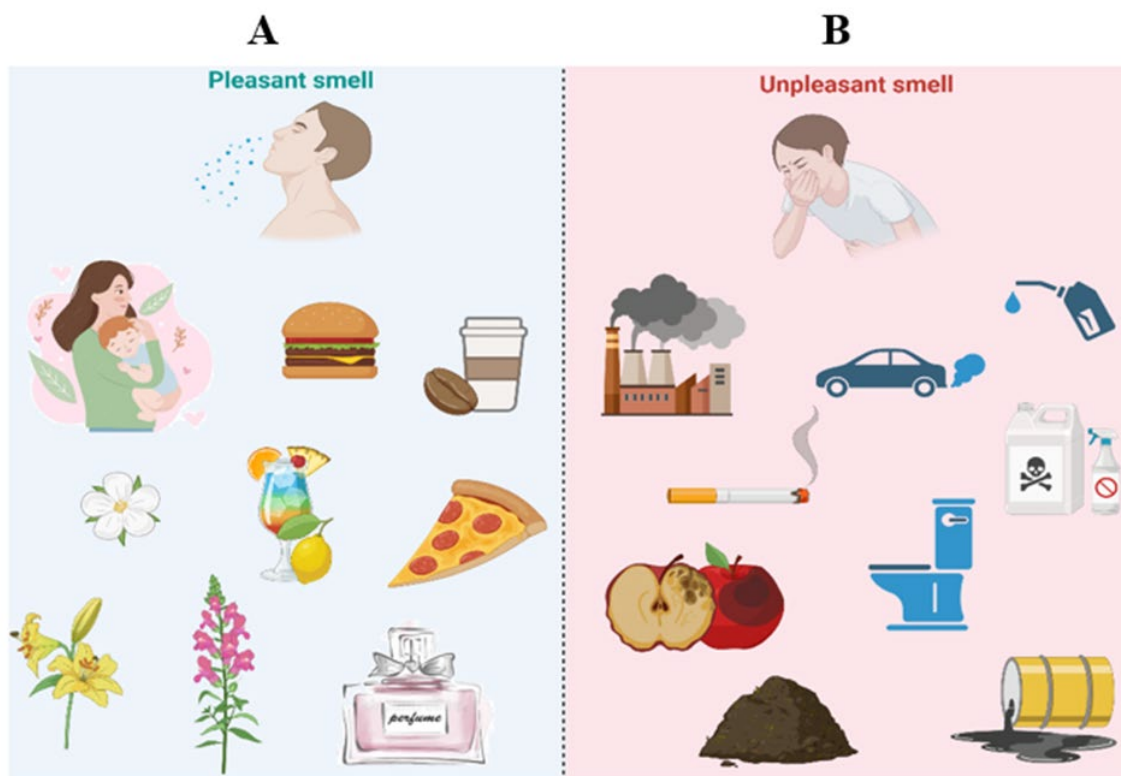
⁵ Aromatic oils

⁶ Lipophilic

⁷ Blood-brain barrier

سیستم عصبی مرکزی است که در پردازش هیجانی و حافظه نقش دارند [۱۰]. از آن‌جاکه احساس بویایی مستقیماً با مراکز هیجانی مغز در ارتباط است، رایحه‌های مختلف می‌توانند واکنش‌های روانی و فیزیولوژیکی متمایزی ایجاد کنند، که این ویژگی، پایه‌ای برای کاربردهای درمانی رایحه‌ها محسوب می‌شود [۱۱].

ناخوشایند درک شوند. رایحه‌های مطبوع مانند اسانس‌های گیاهی مورد استفاده در رایحه‌های (نظیر اسطوخودوس یا بابونه)، معمولاً با احساس آرامش، شادی یا تمرکز ذهنی همراه هستند، درحالی‌که بوهای نامطبوع (مانند بوی فاسدشدگی یا گوگرد) اغلب واکنش‌های دفاعی و گریز را برمی‌انگیزند (شکل ۱). این تفاوت ادراکی، ناشی از برهم‌کنش میان گیرنده‌های بویایی و



شکل ۱: تقسیم بندی بوهای خوشایند و ناخوشایند. (A) نمونه‌هایی از بوهای مطبوع و (B) نمونه‌هایی از بوهای نامطبوع، به‌منظور بررسی تأثیرات آن‌ها بر ادراک انسان. تصویر با نرم‌افزار BioRender طراحی شده است (www.biorender.com).

می‌باشد. در ژنوم انسان نیز ژن‌های کدکننده این گیرنده‌ها وجود دارد که به انسان توانایی شناسایی و تمایز بیش از ۱۰ هزار نوع رایحه مختلف را می‌دهد [۱۴]. مولکول‌هایی که از طریق حفره بینی وارد سیستم بویایی می‌شوند، می‌توانند از دو مسیر به مغز منتقل شوند. مسیر اول که اصلی و مستقیم است، به‌واسطه گیرنده‌های بویایی در اپی‌تلیوم بویایی انجام می‌شود؛ به‌طوری‌که پس از شناسایی مولکول، سیگنال عصبی از طریق پیاز بویایی^۴ و اعصاب بویایی به نواحی مختلف مغز از جمله غده بویایی

رایحه از طریق سیستم بویایی توسط انسان و سایر حیوانات قابل شناسایی است [۱۲]. رایحه‌های مختلف ناشی از اجزای روغن‌ها توسط گیرنده‌های بویایی^۱ در مخاط بویایی^۲ حفره بینی^۳ دریافت و شناسایی می‌شود. مکانیسم درک ترکیبات با رایحه‌های متمایز در طی سالیان زیادی ناشناخته مانده بود، تا اینکه، به کمک تحقیقات دو دانشمند در سال ۱۹۹۱، ژن‌های مربوط به گیرنده بویایی در مغز موش شناسایی شد [۱۳]. هریک از گیرنده‌های بویایی قادر به شناسایی و تمایز رایحه‌های محدود و مشخص

¹ Olfactory receptors

² Olfactory mucosa

³ Nasal cavity

⁴ Olfactory bulb

بویایی به‌کار می‌رود. یک مطالعه مروری در سال ۲۰۲۴، نشان داده است که این روش‌ها، به‌ویژه پس از عفونت‌های ویروسی، می‌توانند به بهبود عملکرد بویایی بیماران کمک کنند. این درمان‌ها براساس اصول تنظیم انرژی بدن در طب سنتی چینی طراحی شده‌اند و نتایج مثبتی در مطالعات بالینی به‌همراه داشته‌اند [۲۰]. در طب سنتی و پزشکی مکمل، پیشگیری از بیماری‌ها و حفظ تعادل بدن پیش از بروز علائم اهمیت زیادی دارد. اصلاح سبک زندگی شامل افزایش فعالیت بدنی، تنظیم خواب و مدیریت استرس از ارکان اصلی این رویکردهاست [۲۱]. همچنین استفاده از عطر درمانی و بویدن گل‌ها به‌عنوان روش‌های مکمل برای بهبود سلامت روان و کاهش اضطراب مورد مطالعه قرار گرفته است [۲۲]. گوش دادن به موسیقی نیز در بهبود خلق‌وخو و کاهش استرس نقش مؤثری دارد و به‌عنوان یک روش غیردارویی در کنار درمان‌های پزشکی توصیه می‌شود [۲۳]. همچنین در طب مدرن، استفاده از گیاهان دارویی برای درمان آنوسمی رواج دارد. به‌عنوان نمونه، مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۱ تأثیر شستشوی بینی با عصاره بابونه (*Matricaria chamomilla*) را بر آنوسمی ناشی از کووید-۱۹ بررسی کرده است. نتایج این تحقیق نشان داده است که استفاده از عصاره بابونه می‌تواند به کاهش التهاب و بهبود حس بویایی در بیماران مبتلا به این اختلال کمک کند [۲۴].

تجمعات پروتئین در اختلالات بویایی

در مقاله Klein و همکاران (۲۰۲۱)، اختلالات بویایی به‌عنوان یکی از علائم پیش‌بالینی بیماری آلزایمر مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نقص بویایی می‌تواند نشانگر اولیه‌ای برای ابتلا به این بیماری عصبی باشد. در این تحقیق، از مجموعه‌ای از آزمون‌ها و ابزارهای پیشرفته برای ارزیابی عملکرد بویایی بیماران آلزایمری استفاده شد و نتایج حاکی از این است که کاهش حس بویایی در مراحل ابتدایی بیماری به‌وضوح قابل مشاهده است. این یافته‌ها نشان می‌دهند که آسیب به سیستم بویایی می‌تواند به‌عنوان یک نشانه هشداردهنده برای تشخیص زودهنگام آلزایمر مورد استفاده قرار گیرد و از این‌رو توجه به اختلالات بویایی به‌ویژه در افراد مسن، می‌تواند ابزار مهمی در تشخیص پیشرفته بیماری آلزایمر باشد [۲۵]. همچنین مطالعه‌ای

رینسفالن^۱، هسته آمیگدالوئید^۲، قشر قدامی^۳، قشر بویایی داخلی^۴، هیپوکمپ و مناطق دیگر در مرکز بویایی منتقل می‌شود [۱۵]. علاوه بر این، برخی مولکول‌ها نیز از طریق مسیرهای عصبی فرعی، نظیر عصب سه‌قلو^۵ می‌توانند اثراتی در مغز ایجاد کنند [۱۶ و ۱۷]. بنابراین این سیستم دریافت داخل بینی می‌تواند به‌عنوان مسیری مؤثر برای انتقال ترکیبات دارویی به مغز مورد استفاده قرار گیرد.

مطالعات اخیر اهمیت اساسی سیستم بویایی را در سلامت انسان نشان داده‌اند. حس بویایی نقش مهمی در تنظیم رفتارهای تغذیه‌ای، شناسایی خطرات محیطی و تعاملات اجتماعی ایفا می‌کند. همچنین، این حس می‌تواند بر انتقال وضعیت‌های هیجانی، انتخاب شریک زندگی و شکل‌گیری خاطرات تأثیرگذار باشد. اختلال یا کاهش عملکرد بویایی که ممکن است به‌دلایل مختلفی مانند آسیب مغزی، افزایش سن یا بیماری‌های ویروسی از جمله کووید-۱۹ رخ دهد، می‌تواند منجر به کاهش کیفیت زندگی، مشکلات تغذیه‌ای و انزوای اجتماعی شود. بنابراین، حفظ سلامت سیستم بویایی برای ارتقای کیفیت زندگی انسان اهمیت ویژه‌ای دارد [۱۸].

ناتوانی در بویایی یا آنوسمی

آنوسمی^۶، نوعی اختلال عملکردی در سیستم بویایی است که می‌تواند بر اثر عوامل مختلفی از جمله عفونت‌های ویروسی، ضربه‌های مغزی، بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی نظیر پارکینسون و آلزایمر، یا ناهنجاری‌های مادرزادی رخ دهد. این اختلال نه تنها توانایی تشخیص و تمایز بوها را مختل می‌کند، بلکه با پیامدهای روان‌شناختی و اجتماعی گسترده‌ای از جمله کاهش اشتها، افسردگی، اختلال در تعاملات اجتماعی و کاهش کیفیت زندگی همراه است. پژوهش‌ها همچنین به نقش آنوسمی به‌عنوان یک شاخص هشدار اولیه در برخی بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر و پارکینسون اشاره کرده‌اند [۱۹].

ناتوانی در بویایی از نگاه طب سنتی و مدرن

در طب سنتی چینی، اختلالات بویایی مانند آنوسمی به‌عنوان نشانه‌ای از عدم تعادل در بدن تلقی می‌شوند و درمان‌هایی مانند طب سوزنی و گیاه‌درمانی برای بازگرداندن تعادل و بهبود حس

¹ Rhinencephalon

² Amygdaloid nucleus

³ Anterior cortex

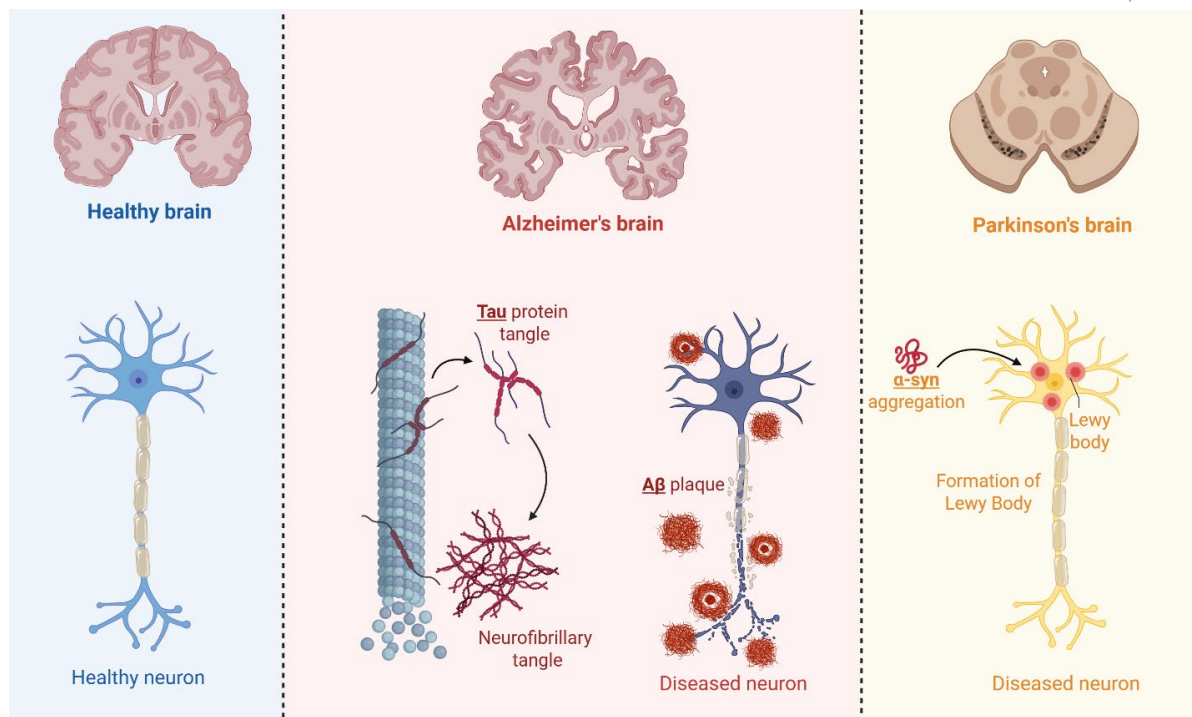
⁴ Medial olfactory cortex

⁵ trigeminal nerve

⁶ Anosmia

یافته‌ها بر اهمیت توجه به عملکرد بویایی در تشخیص و پیشگیری از بیماری‌های عصبی تأکید دارند [۲۶]. به‌منظور جمع‌بندی مطالب فوق، شکل ۲، به‌صورت شماتیک تفاوت‌های ساختاری بین نورون‌های سالم و نورون‌های درگیر در بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر و پارکینسون را نمایش می‌دهد. این تصویر، نقش کلیدی تجمعات پروتئینی را در آسیب به نورون‌ها و تخریب سیستم عصبی برجسته می‌کند.

که در سال ۲۰۲۴ توسط Chen و Kostka منتشر شده است، نشان می‌دهد که اختلالات بویایی نه‌تنها در بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر و پارکینسون مشاهده می‌شوند، بلکه در اختلالات عصبی توسعه‌ای مانند اسکیزوفرنی و اوتیسم نیز رایج هستند. این اختلالات بویایی معمولاً در مراحل پیش‌بالینی بیماری‌ها ظاهر می‌شوند و ممکن است به‌عنوان یک نشانگر اولیه برای تشخیص زودهنگام این اختلالات عصبی مورد استفاده قرار گیرند. این



شکل ۲: نمایش شماتیک از تفاوت‌های ساختاری بین مغز و نورون‌های سالم و بیمار در بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون. تصویر با نرم‌افزار BioRender طراحی شده است (www.biorender.com).

تغییر قابل‌توجهی در نتایج آزمون‌های بویایی مشاهده نشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرین بویایی می‌تواند به‌عنوان روشی ساده و ایمن، روند بازیابی حس بویایی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به اختلال بویایی پس از کووید-۱۹ را بهبود بخشد [۲۷].

بررسی‌های علمی

مطالعات اخیر که در «آزمایشگاه علوم ساختاری و عملکردی پروتئین‌ها» در مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران انجام شده‌اند، نشان داده‌اند که برخی ترکیبات فرار طبیعی می‌توانند نقش قابل‌توجهی در جلوگیری از تجمع و فیبریل شدن پروتئین‌های

اهمیت بویایی در سبک زندگی

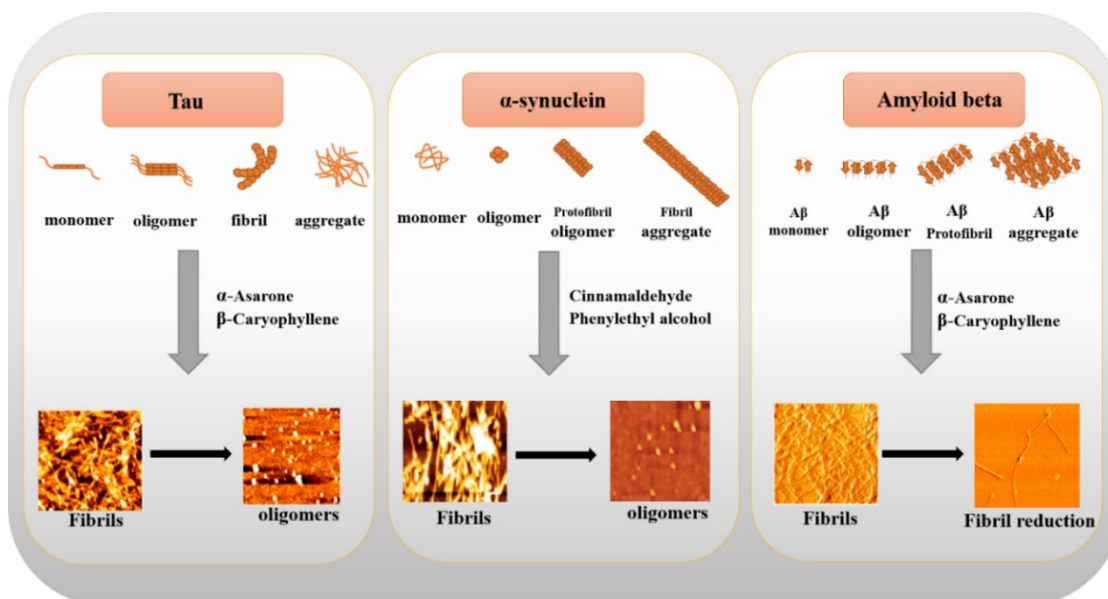
با توجه به نقش حیاتی حس بویایی در کیفیت زندگی و تعامل انسان با محیط اطراف، بازیابی این حس پس از اختلالات بویایی ناشی از بیماری‌ها نیازمند مداخلات چندجانبه است. مطالعات نشان داده‌اند که تمرین‌های مداوم بویایی^۱ به‌عنوان روشی ساده و مؤثر، برای بهبود اختلال بویایی ناشی از کووید-۱۹ است. در یک مطالعه، مشخص شد که انجام تمرین بویایی با استفاده از چهار رایحه مختلف به مدت ۱۲ هفته، منجر به بهبود معنادار در ارزیابی عملکرد بویایی و کاهش شیوع پاروسمی^۲ در بیماران شد، هرچند

¹ olfactory training

² Parosmia

هدف قرار دهند. این ویژگی، ترکیبات نام برده را به گزینه‌هایی جذاب برای توسعه درمان‌های غیرتهاجمی، با کمترین عوارض جانبی تبدیل می‌کند. در تحقیقات انجام‌شده در این آزمایشگاه، از مجموعه‌ای از تکنیک‌های پیشرفته شامل الکتروفورز^۷، طیف‌سنجی فلورسانس^۸، تست سمیت سلولی^۹، دورنگ‌نمایی دورانی^{۱۰} و میکروسکوپی نیروی اتمی^{۱۱} برای تحلیل ساختار و عملکرد پروتئین‌های مرتبط با بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی استفاده شده است. شکل ۳، نمایی شماتیک از روند تجمع و تخریب ساختارهای فیبریل مربوط به پروتئین‌های تاو، آلفا-سینوکلئین و آمیلوئید-تا را نشان می‌دهد که به واسطه ترکیبات مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. تصاویر AFM ارائه‌شده به‌وضوح تغییرات ساختاری از فیبریل به الیگومر یا کاهش فیبریل‌ها را نمایش می‌دهند و به درک بهتر عملکرد مهارکننده‌ها کمک می‌کنند.

مرتبط با بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی ایفا کنند. برای مثال، ترکیبات آلفا-آسارون^۱ و بتا-کاریوفایلین^۲ توانسته‌اند از تشکیل فیبریل پروتئین تاو^۳ جلوگیری کرده و به‌عنوان عوامل بالقوه درمانی برای بیماری آلزایمر مطرح شوند [۲۸ و ۲۹]. در مطالعه‌ای دیگر، استفاده از ترکیبات فرار آلفا-آسارون، بتا-کاریوفایلین، سینامالدهید^۴ و فنیل اتیل الکل^۵ بر روی ناحیه فیبریل‌سیون پپتید آمیلوئید بتا منجر به مهار تجمعات پروتئینی و کاهش پتانسیل فیبریل‌زایی شده است. همچنین، در یک مطالعه دیگر، اثرات سینامالدهید و فنیل اتیل الکل در جلوگیری از شکل‌گیری فیبریل در پروتئین‌های تاو و آلفا سینوکلئین^۶ بررسی شد. نتایج این پژوهش که نیز در همین آزمایشگاه صورت گرفته، نشان داد که هر دو ترکیب دارای اثرات بازدارنده مؤثری بودند و باعث کاهش تجمع پروتئینی شدند [۳۱]. اهمیت این یافته‌ها در آن است که برای نخستین بار ترکیباتی طبیعی و نسبتاً ایمن، توانسته‌اند در مدل‌های آزمایشگاهی مکانیسم‌های کلیدی بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی را



شکل ۳: تصاویر AFM از فیبریل‌های پروتئینی پس از تیمار با ترکیبات فرار مختلف. تغییرات مورفولوژیکی مشاهده‌شده نشان‌دهنده کاهش تجمعات فیبریلی که بیانگر اثر مهارکنندگی این ترکیبات بر روند تجمع پروتئین‌ها می‌باشد.

¹ α -asarone

² β -caryophyllene

³ Tau

⁴ Cinnamaldehyde

⁵ Phenyl ethyl alcohol

⁶ α -synuclein

⁷ Sodium Dodecyl Sulfate–Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE)

⁸ Fluorescence spectroscopy

⁹ Cytotoxicity assay

¹⁰ Circular Dichroism Spectroscopy

¹¹ Atomic Force Microscopy (AFM)

بحث و نتیجه‌گیری

رایحه‌درمانی، به‌عنوان یک روش در درمان و بهبود سلامت مغز و عملکرد شناختی، در دنیای مدرن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از ترکیبات فرار طبیعی گیاهان در رایحه‌درمانی نه تنها تأثیرات مثبتی بر سلامت روان دارد، بلکه شواهد جدید نشان می‌دهند که این ترکیبات قادر به مهار فرایندهای آسیب‌زای مولکولی مانند تجمعات پروتئین‌های مختلف در بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی همچون آلزایمر و پارکینسون هستند. مطالعات انجام‌شده در مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک دانشگاه تهران نشان داده‌اند که ترکیباتی نظیر آلفا-آسارون (مشتق از گیاه وج، *Acorus calamus*) و بتا-کاریوفایلین (مشتق از گیاه بادرنجبویه، *Melissa officinalis*)، قادرند از تشکیل فیبریل‌های پروتئینی مرتبط با بیماری‌های عصبی جلوگیری کنند. همچنین، ترکیبات دیگری چون سینامالدهید (موجود در دارچین، *Cinnamomum verum*) و فنیل اتیل الکل (موجود در *Rosa damascena*) نیز در مهار تجمعات پروتئینی مؤثر بوده‌اند. این یافته‌ها بر اهمیت ادامه تحقیقات در زمینه اثرات مولکولی رایحه‌های گیاهی، به‌ویژه در سطح ساختار ماکرومولکول‌ها، که می‌تواند به‌عنوان یک راهکار نوین در پیشگیری و درمان بیماری‌های تحلیل‌برنده عصبی مطرح گردد، تأکید دارند.

نتایج نشان می‌دهند که رایحه‌درمانی می‌تواند نه تنها از طریق تأثیرات مستقیم بر سیستم بویایی، بلکه از طریق اثرات مولکولی این ترکیبات فرار، به‌عنوان یک روش مؤثر در بهبود سلامت مغز و پیشگیری از اختلالات عصبی و شناختی، در آینده به‌کار گرفته شود. همچنین، این تحقیق نشان می‌دهد که توانایی درک بوهای مختلف و استفاده از رایحه‌ها در زندگی روزمره می‌تواند تأثیرات قابل‌توجهی در ارتقاء سلامت مغز داشته باشد. بنابراین، توجه به این حوزه در تحقیقات علمی و پزشکی، نیازمند حمایت و توسعه بیشتر است.

(این مقاله یا بخشی از آن در جای دیگر به چاپ نرسیده و توسط ماشین هم به نگارش نشده است).

منابع و مواخذ

- Alternative and Complementary Medicine, 22(8), 713–721.
- [2]. Buckle, J. (1999). Use of aromatherapy as a complementary treatment for chronic pain. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 5(1), 42.
- [3]. Cooke, B., & Ernst, E. (2000). Aromatherapy: a systematic review. *British Journal of General Practice*, 50(460), 493–496.
- [۴]. دهقان، معصومه؛ فرخنده‌زاده، محبوبه؛ نيمروزی، مجید (۱۳۹۹). القانون و جایگاه عطر درمانی در پیشگیری از ابتلا به بیماری‌ها یا مداوای آن‌ها به‌عنوان روشی درمانگر، دین و سلامت، دوره ۸، شماره ۲، صص ۷۹–۷۱.
- [5]. Scuteri, D., Morrone, L. A., Rombolà, L., Avato, P. R., Bilia, A. R., Corasaniti, M. T., et al. (2017). Aromatherapy and aromatic plants for the treatment of behavioural and psychological symptoms of dementia in patients with Alzheimer's disease: clinical evidence and possible mechanisms. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, Article ID 9416305.
- [6]. Cornelissen, F. M., Markert, G., Deutsch, G., Antonara, M., Faaij, N., Bartelink, I., et al. (2023). Explaining blood-brain barrier permeability of small molecules by integrated analysis of different transport mechanisms. *Journal of Medicinal Chemistry*, 66(11), 7253–7267.
- [7]. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—a review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475.
- [8]. Maggio, A., Rosselli, S., & Bruno, M. (2016). Essential oils and pure volatile compounds as potential drugs in Alzheimer's disease therapy: An updated review of the literature. *Current Pharmaceutical Design*, 22(28), 4011–4027.
- [9]. Tseng, Y.-H. (2005). Aromatherapy in nursing practice. *Hu Li Za Zhi*, 52(1), 11–15.
- [10]. Buck, L., & Axel, R. (1991). A novel multigene family may encode odorant receptors: A molecular basis for odor recognition. *Cell*, 65(1), 175–187.
- [11]. Herz, R. S. (2009). A naturalistic analysis of autobiographical memories triggered by olfactory, visual and auditory stimuli. *Chemical Senses*, 29(3), 217–224.
- [12]. Sowndhararajan, K., & Kim, S. (2016). Influence of fragrances on human psychophysiological activity: With special reference to human electroencephalographic response. *Scientia Pharmaceutica*, 84(4), 724–752.
- [13]. Buck, L. B. (2004). Unraveling the sense of smell. *Les Prix Nobel*, 2004, 267–283.
- [14]. Malnic, B., Godfrey, P. A., & Buck, L. B. (2004). The human olfactory receptor gene family.
- [1]. Chamine, I., & Oken, B. S. (2016). Aroma effects on physiologic and cognitive function following acute stress: A mechanism investigation. *Journal of*

- [25]. Klein, J., Yan, X., Johnson, A., Tomljanovic, Z., Zou, J., Polly, K., et al. (2021). Olfactory impairment is related to tau pathology and neuroinflammation in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 80(3), 1051–1065.
- [26]. Chen, Y.-N., & Kostka, J. K. (2024). Beyond anosmia: olfactory dysfunction as a common denominator in neurodegenerative and neurodevelopmental disorders. *Frontiers in Neuroscience*, 18, Article 1502779.
- [27]. Berube, S., Demers, C., Bussière, N., Cloutier, F., Pek, V., Chen, A., et al. (2023). Olfactory training impacts olfactory dysfunction induced by COVID-19: a pilot study. *ORL*, 85(1), 57–66.
- [28]. Anbaraki, A., Dindar, Z., Mousavi-Jarrahi, Z., Ghasemi, A., Moeini, Z., Evini, M., et al. (2024). The novel anti-fibrillary effects of volatile compounds α -asarone and β -caryophyllene on tau protein: Towards promising therapeutic agents for Alzheimer's disease. *International Journal of Biological Macromolecules*, 271, 132401.
- [29]. Irandoust, M., Anbaraki, A., Dindar, Z., Ghasemi, A., Saboury, A. A., Rayati, S., & Seyedarabi, A. (2025). Concentration-Based Analysis of Metal-Induced Tau Fibrillar versus non-fibrillar Aggregation: Implications for Neurotoxicity in Alzheimer's Disease. *ChemistryOpen*, e202400493.
- [30]. Dindar, Z., Anbaraki, A., Hosseini, S. S., Harati, Z., Bahrami, A., Balalaie, S., et al. (2025). The use of natural volatile compounds on the fibrillation domain of amyloid beta (GSNKGAIIGLM)— Towards promising agents to combat Alzheimer's disease. *ACS Chemical Neuroscience*.
- [31]. Moeini, Z., Seraj, Z., Zohoorian Abootorabi, T., Ashrafi-Kooshk, M., Riazi, G., Saboury, A. A., et al. (2022). Unravelling the novel effects of three volatile compounds in preventing fibril formation of disease-related tau and α -synuclein proteins—Towards identifying candidate aromatic substances for treating neurodegenerative diseases. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 793727.
- Proceedings of the National Academy of Sciences, 101(8), 2584–2589.
- [15]. Einer-Jensen, N., & Hunter, R. H. F. (2005). Counter-current transfer in reproductive biology. *Reproduction*, 129(1), 9–18.
- [16]. Dong, J., Shang, Y., Inthavong, K., Chan, H.-K., & Tu, J. (2018). Numerical comparison of nasal aerosol administration systems for efficient nose-to-brain drug delivery. *Pharmaceutical Research*, 35(1), 1–12.
- [17]. Frey II, W. H. (2016). Intranasal drug delivery bypasses the blood–brain barrier. *Neurology Reviews*, 24(1), 40–41.
- [18]. Boesveldt, S., & Parma, V. (2021). The importance of the olfactory system in human well-being, through nutrition and social behavior. *Cell and Tissue Research*, 383(3), 559–567.
- [19]. Boesveldt, S., Postma, E. M., Boak, D., Welge-Luessen, A., Schöpf, V., Mainland, J. D., et al. (2017). Anosmia—a clinical review. *Chemical Senses*, 42(7), 513–523.
- [20]. Zou, X., Liu, X., Lu, C., Jin, X., He, B., Liao, Y., et al. (2024). Traditional Chinese medicine for post-viral olfactory dysfunction: A systematic review. *Integrative Medicine Research*, 13, Article 101045.
- [21]. Smith, J., Lee, R., Patel, M., Nguyen, T., Garcia, L., & Johnson, P. (2019). Complementary medicine: A review. *Journal of Integrative Medicine*, 17(4), 250–260.
- [22]. Jones, P., & Brown, S. (2020). Aromatherapy and olfactory stimulation in mental health care: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 52, 102485.
- [23]. Williams, C., Thompson, D., & Garcia, M. (2018). The effects of music therapy on stress and anxiety in clinical populations: A meta-analysis. *Journal of Music Therapy*, 55(3), 243–270.
- [24]. Haider, R. (2021). Potential treatment option for COVID-19 related Anosmia—Chamomile (*Matricaria chamomilla*) extract nasal irrigation: A literature review. *International Journal of Medical Science and Diagnosis Research*, 5.

The Role of Aromatherapy in a Healthy Lifestyle for Brain Health

Mehzad Irandoust¹, Saeed Niazi Vahdati¹, Arefeh Seyedarabi^{1,*}

In the context of modern lifestyle, brain health and cognitive function have become one of the main focal points of attention. This review article examines the role of aromatherapy as an alternative approach to promote brain health. Aromatherapy, by utilizing volatile plant compounds, can influence the olfactory system and neural mechanisms to improve cognitive performance, reduce stress, and help prevent neurodegenerative diseases. Moreover, a healthy lifestyle, which includes stress-management, adequate sleep, balanced nutrition, and a good olfactory function, play important role in maintaining brain health. Studies have shown that compounds such as α -asarone, β -caryophyllene, cinnamaldehyde, and phenylethyl alcohol are capable of inhibiting protein aggregation processes associated with Alzheimer's and Parkinson's diseases. In addition, olfactory disorders such as anosmia, especially following COVID-19, negatively affected quality of life, mental health, and cognitive function, highlighting the increased importance of paying attention to the olfactory function. The findings of this article emphasize the necessity of advancing fundamental and clinical research on the therapeutic applications of aromas in the prevention and management of neurological disorders.

Keywords: Aromatherapy, Brain Health, Volatile Plant Compounds, Neurodegenerative Diseases, Anosmia, Lifestyle

* Corresponding Author. Associate Professor. Tel:(+009821) 66956974, Email: a.seyedarabi@ut.ac.ir

¹ Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, Tehran, Iran