

تنفس از طریق بینی عملکرد شناختی در آزمون استروپ عددی و فعالیت شبکه حالت پیش فرض، به دنبال یک شب محرومیت ناکامل خواب را بهبود می دهد

هانیه ریاضی^۱، محمدرضا رئوفی^۲، امیر شجاعی^۲

۱- کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- دکتری تخصصی، گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

هانیه ریاضی: riazhi.hanieh1995@gmail.com

چکیده

هدف: با توجه به تضعیف عملکرد شناختی به دنبال محرومیت خواب حاد و همچنین نقش تنفس از طریق بینی بر فعالیت نورونی نواحی مختلف مغزی، در این مطالعه اثر تنفس از طریق بینی بر عملکرد شناختی افراد در آزمون استروپ عددی (NST) و فعالیت نواحی شبکه حالت پیش فرض در حالت استراحت به دنبال یک شب محرومیت ناکامل خواب بررسی شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه، ۲۳ داوطلب آقا و خانم در روز اول مورد ثبت الکتروانسفالوگرافی (EEG) و NST قرار گرفتند و داده های آن ها به عنوان عملکرد افراد در روز پایه در نظر گرفته شد. سپس از آن ها خواسته شد در ۲۴ ساعت آینده از ساعت ۳ تا ۷ صبح بخوابند و بقیه زمان را بیدار بمانند. ۲۴ ساعت بعد، از داوطلب ها ثبت EEG و NST به عمل آمد. افراد گروه کنترل قبل از انجام NST، به روش معمول خود تنفس می کردند، اما در گروه تیمار، داوطلب ها قبل از انجام NST به مدت ۲ دقیقه تنفس از طریق بینی را انجام دادند.

یافته ها: یک شب محرومیت خواب حاد سبب افزایش میزان بروز خطا ($P < 0.01$) و افزایش مدت زمان واکنش ($P < 0.05$) افراد گردید، اما در گروه تنفس از طریق بینی تفاوتی در این کمیت ها در مقایسه با روز پایه مشاهده نشد. همچنین تنفس از طریق بینی، توان و ارتباط عملکردی نواحی مختلف شبکه حالت پیش فرض را به خصوص در باندهای فرکانسی بالاتر (در محدوده گاما) افزایش داد.

نتیجه گیری: مطالعه حاضر نشان می دهد که تنفس از طریق بینی، میزان خطا و مدت زمان لازم برای تصمیم گیری را در افراد دچار محرومیت خواب حاد کاهش می دهد و به این صورت در ارتقاء عملکرد شناختی در این افراد نقش دارد. احتمال می رود که تنفس از طریق بینی این عمل را با بازیابی فعالیت نورونی در نواحی مغزی دخیل در عملکردهای شناختی مرتبط با آزمون استروپ عددی انجام می دهد.

واژه های کلیدی: تنفس از طریق بینی، محرومیت خواب حاد، آزمون استروپ عددی، شبکه حالت پیش فرض



Nasal breathing improves cognitive performance in numerical stroop test and default mode network activity following one night of partial sleep deprivation

Hanieh Riazi^{1*}, Mohammad Reza Raoufy², Amir Shojaei²

1- M.Sc, Department of Physiology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- Ph.D, Department of Physiology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Hanieh Riazi: riazihanieh1995@gmail.com

Introduction: Given the cognitive performance impairment following acute sleep deprivation and the role of nasal breathing on the neuronal activity in various brain regions, in this study, the effect of nasal breathing on individuals' cognitive performance in the numerical stroop test (NST) and the resting activity of the default mode network following one night of incomplete sleep deprivation were examined.

Methods and Materials: In this study, 23 male and female volunteers underwent electroencephalography (EEG) and NST on the first day, and their data was considered as the baseline performance. They were then asked to sleep from 3 a.m. to 7 a.m. in the next 24 hours and stay awake for the rest of the time. EEG and NST were recorded 24 hours later. Before performing the NST, the control group breathed normally, but in the treatment group, the volunteers performed nasal breathing for 2 minutes before starting the NST.

Results: One night of acute sleep deprivation increased the error rate ($P<0.01$) and reaction time ($P<0.05$) in the normal breathing group, but no significant difference was observed in these variables compared to the baseline day in the nasal breathing group. Additionally, nasal breathing increased the power and functional connectivity of different regions of the default mode network, particularly in higher frequency bands (in the gamma range).

Conclusion: The present study shows that nasal breathing reduces error rates and decision-making time in individuals with acute sleep deprivation, playing a role in improving cognitive performance in these individuals. Nasal breathing may activate neuronal activity in brain regions involved in cognitive functions related to the numerical stroop test.

Keywords: nasal breathing, acute sleep deprivation, numerical stroop test, default mode network

