Discussion

Paragraph number 1

From the results of experiments 1 and 2, it is evident that there was a decrease in skin conductance responses when using both the CFS and VM techniques. In a test of the acquisition process, it appears that acquisition indeed occurs: Increased skin conductance responses were demonstrated in response to CS+ relative to CS-. Additionally, there was no difference in the level of skin conductance responses among the three groups at the acquisition stage. In the early extinction phrase, there was no difference across the three groups in regard to skin conductance responses. However, during the late extinction and post-test extinction phases, skin conductance responses decreased among participants in the conscious and unconscious exposure groups, but not among those in the control group. A recovery index was calculated by subtracting the responses across the last four trials of extinction from the post-test trials. This measure demonstrated that recovery occurred only among those in the control group; there was no recovery evident among participants in the unconscious exposure group or the conscious exposure group.

Paragraphs 2 and 3

In the current experiment, we showed that there was no significant difference between the group that underwent conscious exposure and the group that underwent unconscious exposure, as opposed to the group that did not undergo any exposure at all. These findings lead the way for establishing a new therapeutic protocol, which relies on unconscious exposure. This type of protocol has never been conducted; however, some studies suggest that extinction through unconscious exposure can be effective. Recently, with the use of a novel and sophisticated brain imaging approach, it has become possible to perform fear extinction even without awareness (Koizumi et al., 201). In the present study, fear to visual stimuli was acquired through the pairing of the stimuli with electrical shocks and the process of fear extinction was performed through decoded neurofeedback technology.

However, the suggested fMRI protocol is not easy to implement in a clinical setting. There is evidence that therapeutic processes occur during VM (Siegel, 2018) and CSF (Kouider, 2018). Therefore, the results of the current study add to the existing evidence that demonstrate the ability to perform extinction under conditions of unconscious awareness. The applicability of this methodology, which does not require equipment beyond a computer screen or a cellular phone, means that it can be easily used in exposure therapy. The current study did not focus on a clinical population that underwent treatment. Future research should examine the effectiveness of performing unconscious extinction using a VM technique with a clinical population. Exposure therapy is known to be the most effective treatment for anxiety disorders (Deacon & Abramowitz, 2004). However, despite its efficacy, therapy dropout is high (Zayfert et al., 2005). Therefore, it is essential to develop a therapeutic tool that will allow patients to more easily confront aversive stimuli, and that will be both simple and accessible for therapists to use in their clinics.

Paragraph number 4

The findings of the current study shed light on what appears to be extinction’s independence from awareness. A major mechanism involved in extinction learning is inhibitory learning. From a classical conditioning perspective of extinction, the relationship between the conditioned stimulus and the aversive stimulus is not eradicated, rather a new inhibitory connection is created between the conditioned stimulus (dog) and the aversive stimulus (bite), whereby the conditioned stimulus does not predict the aversive stimulus (inhibitory meaningful stimulus). The inhibitory condition “competes” with the condition that elicits the chosen response. One of the therapeutic strategies that supports the inhibitory learning model is expectancy violation. This strategy is based on the premise that a gap between expectations and actual outcomes is critical for learning new inhibitory expectations, which would then compete with previous expectations. In this strategy, the purpose of exposure is to violate, or break, the patient’s negative expectations.

Given that extinction learning is based on the formation of non-coincidental relationships between conditioned and unconditioned stimuli, awareness of the stimuli as well as the non-occurrence of the unconditioned stimulus is essential (Craske, 2014). Findings of the current study indicate that extinction can also occur outside of conscious awareness, and therefore, it may be that exposure could also occur outside of awareness, contrary to what the theory would expect.

Paragraph number 5

In the current study, we chose to use two techniques to subliminally present stimuli: VM and CFS. In the VM technique, the target stimulus is displayed for a short time period of several dozens of milliseconds and is immediately preceded and followed by a masked stimulus. In contrast, in the CFS technique, each eye is presented with a different stimulus. One eye is presented with a series of flashing high contrast images, while the other eye is presented with a low contrast target.

The CFS technique is based on the fact that the visual system is not able to handle input to both eyes that is not completely identical. As a result, only one stimulus is able to reach awareness, while the other stimulus remains invisible. In contrast, in the VM technique, the purpose of the masked stimulus is to prevent a deep (re-entrant) processing of the target stimulus (Axelrod, Bar, & Rees, 2015). As such, the differences between the two techniques also influence the amount of information that gets through (Dubios & Faiver, 2014). Despite the differences between the techniques, as discussed in the literature (Fogelson et al., 2014; Cox et al., 2018), in the current study both techniques demonstrated the same phenomenon. This fact may indicate something, not only about the techniques themselves, but also about the phenomenon. It may be that, in order to deepen our understanding, future research on neural activity needs to be conducted (Rothkilch & Hesselmann, 2017).

Paragraph 6

The results of this study unequivocally demonstrate a decrease in skin conductance responses in the groups that underwent unconscious and conscious awareness, in contrast to the control group. Nonetheless, the present study has a number of limitations and, as such, our findings should be interpreted with caution. The primary limitation is due to the sample size of the study. In experiment 1, there were only 41 participants. Based on the effect size of the first experiment (0.25), we recruited 72 participants for the second experiment. Future studies should include larger sample sizes to validate the findings of the current study. An additional limitation concerns the experimental design. The present study used immediate exposure, so that consolidation of the previously acquired fear memory would not be possible. Future studies should utilize a 3-day study design, in which the acquisition phase would be separated from the extinction phase by at least 24 hours. In conclusion, the present study demonstrated how unconscious exposure leads to a decrease in skin conductance responses similar to conscious exposure, through the use of two different techniques, CFS and Visual Masking.

To the best of our knowledge, this study is the first study to successfully demonstrate, under laboratory conditions, the effects of unconscious exposure using two applicable techniques. This study suggests that there may be a way to reduce patients’ encounters with the aversive stimuli that they are trying to avoid; this could be used to develop a therapeutic tool which could be added to the treatment protocols for anxiety disorders.

דיון

פסקה מספר 1

מתוצאות ניסוי 1 ו-2 ניכר כי ישנה ירידה במדד המוליכות העורית גם בטכניקה של CFS וגם בטכניקה של VM. בבואנו לבחון את תהליך הרכישה נראה כי רכישה התקיימה: הודגמה רמת מוליכות עורית גבוהה יותר בתגובה ל- (CS+) ביחס ל- (CS-) . כמו- כן לא היה הבדל ברמת המוליכות העורית בין שלושת הקבוצות בשלב הרכישה. בשלב ההכחדה הראשוני, לא היה הבדל בין שלושת הקבוצות במדד המוליכות העורית. לעומת זאת בסוף שלב ההכחדה ובשלב ה-POST TEST המוליכות העורית ירדה בקבוצות החשיפה המודעת ובקבוצת החשיפה הלא מודעת, אך לא בקבוצת הביקורת. באמצעות ה-Recovery Index חושב הפער שבין ארבעת השלבים האחרונים של ההכחדה לשלב לה-POST TEST . מדד זה הדגים RECOVERY בקבוצת הביקורת בלבד, בעוד שבקבוצת החשיפה הלא מודעות, ובקבוצת החשיפה המודעת, לא הודגמה RECOVERY.

פסקה מספר 2+3

בניסוי הנוכחי קיבלנו שלא היה הבדל מובהק בין הקבוצה שעברה חשיפה מודעת לקבוצה שעברה חשיפה גלויה, בשונה מהקבוצה שלא עברה חשיפה כלל.

These findings open the gate to establishing a new therapeutic protocol, which relies on unconscious exposure.  This has not been done, although some studies suggest that such extinction can work

לאחרונה באמצעות שיטת הדמיה מוחית (brain imaging approach) חדשנית ומתוחכמת, ניתן לבצע הכחדה של פחד גם ללא מודעות (Koizumi et al, 2016). במחקר זה מתבצעת רכישה של פחד לגירוי ויזואלי באמצעות צימוד לשוק חשמלי, והפחתת הפחד נעשית על ידי טכנולוגיה של Decoded Neurofeedback

However, the suggested fMRI protocol is not easy to implement in a clinical setting

There is evidence that therapeutic processes occur during VM (Siegel, 2018) and CSF (Kouider , 2018) . Therefore, the results of the current study add to the existing evidence that demonstrate the ability to perform extinction under conditions of unconscious awareness .The applicability of this methodology, which does not require equipment beyond a computer screen or a cellular phone, means that it can be easily used in exposure therapy

המחקר הנוכחי לא התמקד באוכלוסיה קלינית התרה אחרי טיפול.

מחקר עתידי יבחן את היכולת לבצע הכחדה לא מודעת באמצעות טכניקה של VM בקרב אוכלוסייה קלינית.

ידוע שטיפול בחשיפה הינו הטיפול היעיל ביותר להפרעות חרדה ((Deacon & Abramowitz, 2004 על-אף יעילותה היקף ה-dropout הינו גבוה (Zayfert et al, 2005). מכאן ישנה חשיבות רבה לפתח כלי טיפולי שיאפשר למטופלים להתעמת עם הגירוי האברסיבי ללא קושי, ויהיה נגיש ופשוט לשימוש בקליניקה בקרב מטפלים.

פסקה מספר 4

The findings shed light on the seeming independence of extinction from awareness.

מנגנון מרכזי בלמידת הכחדה הוא Inhibitory learning. מפרספקטיבה של הכחדה בהתניה קלאסית, הקישור המעורר בין הגירוי המותנה לגירוי האברסיבי אינו נמחק, אלא שבמקביל לו נוצר קישור חדש, מעכב, בין הגירוי המותנה (כלב) לגירוי האברסיבי (נשיכה), קישור לפיו הגירוי המותנה אינו מנבא גירוי אברסיבי (גירוי בעל משמעות מעכבת). ההתניה המעכבת "מתחרה" בהתניה המעוררת על התגובה הנבחרת.

אחת מהאסטרטגיות הטיפוליות התומכות את מודל הלמידה האינהיביטורי היא Expectancy Violation.

אסטרטגיה זו מבוססת על הנחת היסוד, לפיו פער בין הציפיות, לתוצאות בפועל, הוא קריטי ללמידה של ציפיות מעכבות חדשות, שיתחרו בציפיות הקודמות. מטרת החשיפה כאן היא להפר באופן המקסימלי את הציפיות השליליות של המטופל.

לאור העובדה שלמידת הכחדה, מייצגת את היווצרות הקשר שאינו מקרי בין גירוי מותנה לגירוי בלתי מותנה, **מודעות** גם לגירוי וגם לאי התרחשותו של הגירוי הבלתי-מותנה, הינה נחוצה (Craske, 2014.‏). מממצאי המחקר הנוכחי עולה כי ניתן לבצע הכחדה גם מחוץ למודעות, מכאן ויתכן ותהליך החשיפה יכול להתרחש גם במידה פחותה של מודעות, בניגוד למה שהתיאוריה מצפה.

פסקה מספר 5

בניסוי הנוכחי בחרנו להשתמש בשתי טכניקות for presenting stimuli subliminally: VM ו-CSF.

ב-VM מוצג גירוי המטרה למשך זמן קצר של עשרות מילישניות ומיד אחריו/לפניו מגיע הגירוי הממסך.

לעומת זאת ב-CSF לכל עין מוצג גירוי שונה. לעין אחת מוצגים a series of flashing high contrast images, בעוד שלעין השנייה מוצג a low contrast target.

טכניקה של CFS מבוססת על העובדה שמערכת הראיה אינה מסוגלת להתמודד עם קלט שאינו תואם לחלוטין את שתי העיניים. כתוצאה מכך, רק גירוי אחד חודר למודעות, בעוד שהגירוי השני נותר בלתי נראה.

לעומת זאת ב-VM מטרת הגירוי הממסך היא is to prevent a deep (re-entrant) processing of the target stimulus (Axelrod, Bar &Rees, 2015)

מכאן שהשונות הקיימת בין שתי הטכניקות עשויה להצביע גם על כמות האינפורמציה המצליחה לעבור (Dubios & Faiver, 2014)

למרות ההבדל בין הטכניקות כפי שנידון בספרות (Fogelson et al., 2014; Cox et al., 2018), במחקר הנוכחי שתי הטכניקות השונות זו מזו, הצליחו להדגים את אותה התופעה. יתכן שעובדה זו יכולה להסביר לנו משהו לא רק על הטכניקות עצמן, אלא על התופעה שהודגמה. יתכן כי בכדי להעמיק את ההבנה, כדאי במחקר המשך להתחקות אחר neural activity (Rothkilch & Hesselmann,2017).

פסקה 6

תוצאות המחקר מדגימות במפורש, ירידה במוליכות העורית הן בקבוצה שעברה חשיפה לא מודעת והן בקבוצה שעברה חשיפה מודעת, בניגוד לקבוצת הביקורת. אף על פי כן, למחקר הנוכחי מספר מגבלות המחייבות לנקוט במשנה זהירות בבואנו לפרשן.

המגבלה המרכזית נובעת מוגדל המדגם. בניסוי מספר 1, גודל המדגם היה 41 נבדקים בלבד. על בסיס effect size של הניסוי הראשון ES of 0.25)), הוקצו לניסוי מספר 2 72 נבדקים. יש לבצע מחקרים נוספים עם גודל מדגם גדול יותר, על מנת לתקף את ממצאי המחקר הנוכחי. מגבלה נוספת קשורה ל-experimental design. בניסוי הנוכחי ביצענו שימוש בחשיפה מיידית, כך שלא התאפשר תהליך של קונסלידציה (consolidation) of the previously acquired fear memory

במחקרי המשך יש לעשות שימוש ב-3 days design בהם שלב הרכישה מופרד משלב ההכחדה בלפחות 24 שעות.

לסיכום, במחקר הנוכחי הדגמנו כיצד חשיפה לא מודעת משפיעה על ירידה במוליכות העורית בדומה לחשיפה גלויה, בשתי טכניקות שונות: CFS ו-Visual Masking

ככל הידוע לנו מחקר זה הינו המחקר הראשון המצליח להדגים בתנאי מעבדה את השפעתה של חשיפה לא מודעת בשתי טכניקות ישימות (applicable) אלה.

מחקר זה רומז כי יתכן וישנה דרך לצמצם למטופלים את המפגש עם הגירוי האברסיבי מהם הם מנסים להמנע. לפיכך לפתח כלי טיפולי

which could be added to treatment protocols of anxiety disorders.