**Theories of exposure therapy**

The goal of exposure is to facilitate extinction – the reduction in the conditioned fear response associated with feared stimuli (Abramowitz, 2013). Exposure consider as clinical analogy of extinction learning, in which an aversive conditioned stimulus or situation is repeatedly represented without the predicted catastrophic consequences (e.g., de Voogd, & Phelps, 2019; Moscovitch, Antony, & Swinson, 2009; Weisman, &. Rodebaugh, 2018). The mechanisms underlying exposure are currently unknown, and there are several disputes about the factors that make it easier or difficult to reduce symptoms (Podină, Koster, Philippot, Dethier, & David, 2013). The focus of attention during exposure is one of the mechanisms examined as affecting the efficacy of exposure treatment, but its impact is still debatable.

Foa and Cossack's (1986) emotional processing theory states that focusing attention is crucial in minimizing fear. The results of exposure therapy, according to this model, are due to changes in the "fear structure." The fear structure is made up of a neural network that stores all aspects of stimulus characteristics as well as mental, physiological, and behavioural fear responses, including the cognitive evaluation. The relationships between the conditioned stimulus and the conditioned response are released when information is presented that does not fit the current structure.

According to this model, complete activation of the fear structure requires attentional focus, which facilitates sensory coding of the phobic stimuli presented. Distraction techniques, on the other hand, inhibit the coding of relevant stimuli and thus the activation of the fear structure, as well as the emotional processing mechanism (Penfold & Page, 1999).

Inhibitory learning theory is another theory that supports attentional focus during exposure (Bouton, 1993; Craske et al., 2008). The acquisition and reinforcement of safe representations of the threatening stimulus, according to this theory, is the mechanism of exposure. As a result of a mismatch between the patient's expectation and the outcome, fear decreases during exposure. New representations of the threatening stimuli are created as a result of such inconsistencies. During exposure, focusing attention on the threatening stimulus is critical because it helps one to pay attention to and process information about the non-threatening stimulus, resulting in the develop of a new relationship between the stimulus and the response.

Although effective psychological and pharmacological treatments exist for anxiety disorders (Alonso, 2004), most people with anxiety disorders never seek treatment (Wittchen et al, 2010). A possible explanation for these low compliance rates is that patients consider confronting feared objects or situations as overly demanding.

This highlights the need for novel interventions which may overcome this difficulty.

## יתכן ושיטת התערבות חדשה עשויה להוות גם תרומה תיאורטית, ולשפוך אור על המנגנון העומד בבסיס הטיפול בחשיפה.

## Fear Conditioning without conscious awareness

In recent years, there is increasing evidence suggesting that fearful responses can occur even without explicit stimulus presentation (Ohman, 1986, 1993; Dimberg & Ohman, 1996; Ohman et al., 2000a, Raio et al, 2012). One study examined whether fearful expressions emerge from suppression into awareness more quickly relative to images of neutral or happy expressions. Fearful faces were found to emerge faster, implying that emotional expressions are unconsciously processed (Yang, Zald& Blake, 2007). These results are supported by findings of increased amygdala activation in response to fearful faces compared with happy, masked faces (Whallen, 1998). These findings are further in line with LeDoux’s (1996) suggestion that there is a direct path which passes between the thalamus and the amygdala, so that information may evoke fear, even without activation of the visual cortex.

If learning can occur without explicit stimulus presentation and fear can be acquired and experimentally evoked outside of awareness, it seems plausible that fear could diminish under similar conditions.

**Is conscious awareness needed for fear extinction?**

Although learning without explicit stimulus presentation had been previously demonstrated, whether fear can be reduced without explicit exposure remains largely unknown. However, several studies have tested whether subliminal exposure to spider images affects the willingness to approach a spider, among people who are afraid of spiders (Siegel & Weinberger, 2009; 2011).

Siegel and Weinberger (2009) פיתחו שיטת חשיפה קצרה ולא מודעת לגירוי מפחיד על ידי מיסוך, בשם VBE (very brief exposure). בשיטה זו, לנבדקים עם פחד מעכבישים הוצגה סדרה תמונות ממושכת של עכביש באופן ממוסך, כל תמונה למשך זמן קצר מאוד. הם מצאו כי חשיפה מסוג זה הפחיתה התנהגות של הימנעות בקרב אנשים הפוחדים מעכבישים. כמו כן, Weinberger, Siegel, Siefert and Drwal (2011) הראו כי חשיפה לא מודעת זו אף קידמה התנהגות של התקרבות לעבר הגירוי המפחיד בקרב אותם נבדקים. יתרה מזאת, מחקרם של Siegel and Weinberger (2012) הצביע על כך שחשיפה קצרה לגירוי ממוסך הפחיתה הימנעות מהגירוי המפחיד, במידה רבה יותר מחשיפה מודעת לאותו גירוי. ממצא זה תואם למחקרים קודמים שהראו כי חשיפה לא מודעת לגירוי מפחיד ממוסך היא בעלת השפעות ביולוגיות והתנהגותיות גדולות יותר מאשר חשיפה לאותו גירוי באופן מודע (Carlsson et al., 2004; Siegel & Weinberger, 2009 ). באשר להשפעת החשיפה הלא מודעת לאורך זמן,Siegel and Weinberger (2012) הראו במחקרם כי האפקט של חשיפה קצרה ולא מודעת (VBE) על הפחתה בהתנהגות נמנעת, נשמר למשך שבועיים. במחקר שנעשה שנה לאחר מכן, Siegel and Warren (2013) מצאו כי הפחתה זו בהתנהגות הנמנעת כתוצאה מ-VBE נשמרה אף שנה לאחר החשיפה.

שתי מגבלות מחקריות טמונות במחקרים אלה. ראשית קיימת שאלה לגבי the way awareness was measured and assessed, עליה ארחיב בפרק 2.2. שנית, בכל המחקרים אשר הוזכרו לעיל נעשה שימוש במדדים התנהגותיים בלבד. רק במחקר אחד נעשה שימוש במדד פיזיולוגי, אולם

no evidence for reduced physiological responses was obtained (Siegel, 2017).

One recent study showed the potential benefit of unconscious exposure using Continuous Flash Suppression (Oyarzún et al., 2019). In that study, fear reduction was manifested by a measure of threat-potentiated startle responses, but not in Skin Conductance Response (SCR). Furthermore, that study lacked a control group where no extinction took place.

**Acknowledgments**

עמודים אחרונים נכתבים כעת ומסכמים למעלה מ-4 שנים של עבודה. ברצוני להודות לכל מי שעזר לי להגיע לרגע המרגש הזה.

בראש ובראשונה אני רוצה להודות למנחים שלי, פרופ' גדעון אנהולט ופרופ' ליעד מודריק. תודה רבה על העידוד, על המילים הטובות ועל הדחיפה הבלתי פוסקת להשתפר ולהתמיד. כל אחד מכם בדרכו המיוחדת האיר לי שבילים אחרים, והעניק לי כלים מקצועיים ואישיים כאחד.

תודה רבה לפרופ' דניאלה שילר מהמעבדה ל- Neuroscience בבית החולים Mount Sinai בניו-יורק, על הליווי, הידע והתמיכה מרחוק ומקרוב.

תודה רבה למחלקה לפסיכולוגיה שהיתה לי לבית שנים ארוכות. לדלת הפתוחה שהיתה לי תמיד, להתייעץ על גרף כזה או אחר, על כוס תה שהוגשה לי, ויד שהושטה כדי לסחוב מחשבים ועכבישים. החיבוק והחום של באר-שבע מורגשים תמיד בין כתלי הבניין שלנו באוניברסיטה.

תודה רבה לחברי המעבדה הנפלאים לאורך השנים. לעוזרי המחקר המסורים ולנבדקים האמיצים.

תודה רבה לחברותי שחלקן צועדות איתי כבר כמעט ארבעה עשורים, על העצות החכמות וההומור. אני מגשימה חלום שנרקם כשהיינו נערות, ואתן טרחתן להזכיר לי זאת לעיתים, כשהדרך אבדה לי.

תודה רבה למשפחה שלי, להורים שלי שאין כמותם, משה ויהודית אבניאלי, לאחי שי, ולאחותי יעל. אתם ארבעתכם מעוררי השראה כל אחד בתחומו ובכישרונותיו הרבים, תודה רבה על כל העזרה האינסופית לאורך הדרך, ועל מי שאתם עבורי. תודה רבה לעצמון ואסנת ולכל משפחת בכר, במהלך השנים הפכתם להיות לי משפחה. אני מודה לכם על השיחות הרבות והתמיכה.

ותודה אחרונה לארבעת היקרים לליבי, עירא האיש שלי, אתה החבר שלי, השותף הנפלא שלי לחיים ולהישג זה. לשלושת ילדנו: בארי גילעד ודן, אתם מקור האושר והגאווה של חיי. אני מאחלת לכם שעם הסקרנות והקסם האינסופי שלכם, תעסקו גם אתם בתחום שיהיה משמעותי עבורכם ויתרום לחברה.

העבודה הזו מוקדשת באהבה והודיה למשפחתי הקטנה והגדולה.