

13.8.2014

סיכום כנסים: 1. Applied Animal Andrology Association (4A)
2. Spermatology

מיקום: Newcastle, Australia


תאריכים: 8-14 לאוגוסט, 2014

נציגים ישראלים: פרופ' חיים ברטווייט (אוניברסיטת בר אילן), פרופ' מיכאל אייזנבוד (מכון וויצמן), דר' יואל זרון (שיאון)

כנס ה-4A מתכנס אחת לשנתיים ותמיד צמוד לכנס גדול אחר. הפעם הוא היה בצמיתות לכנס ה-Spermatology. בכנס ה-4A נוכחים כ-120 אנשים לעומת כ-500 בכנס ה-Spermatology. עיקר הנושאים המועלים בכנס ה-4A עוסקים בעיקר בנושאים של מעבדות זרע, טיפולים שונים לזרע, בדיקות איכות הזרע – בעיקר בחיות המשק ומרבית הנוכחים בכנס עוסקים בפרקטיקה של תעשיית הזרע. לעומתו, כנס ה-Spermatology, מקבץ סביבו חוקרים העוסקים בנושאי הבסיס של תאי הזרע – תהליכים ביוכימיים, השפעות סביבה, גנטיקה, נזקים. מרבית המחקרים צמודים למעבדות זרע האדם, אולם גם זרע של חיות המשק, עכברים/חולדות, חיות המים ועופות מהוות בסיס למחקרים המתפרסמים. אני הצגתי פוסטר (+הרצאה ליד הפוסטר), המסכמת ניסוי משותף של שיאון עם דר' עוזי מועלם, דר' צביקה רוט, דר' מאיה זקוט ודוד בירן שעיקרו הזנת פרים בדיאטה עשירה בחומצות שומן ממשפחת אומגה 3 והשפעתן על מדדי הזרע והפוריות בשטח (מצורף התקציר).

להלן תמצית מספר הרצאות מייצגות משני הכנסים יחדיו (את שאר ההרצאות ניתן למצוא באתר הבית של ה-Spermatology)

www.spermatology2014.org/spermatology-program

Stuart Meyers – ניתנה ע"י  **Life after fertilization: What the sperm brings**
(קבוצה אמריקאית מאוניברסיטת דיוויס, קליפורניה): בסקירתו התרכז בעיקר על גידול עוברי In Vitro שהם תולדה לתאי זרע שעברו תהליכים באברי המין הזכריים ולאחר מכן הנקביים. תאי הזרע הנעים מהאשך עוברים באפידידימיס, ושם מופרשות מולקולות אלדהידיות החודרות לממברנת תאי הזרע "ומחסנות" אותם. מולקולות אלו, טוענות את תאי הזרע במטען חשמלי, ובזמן מעבר התאים ברחם-קרני הרחם-תחילת צינור מוביל הביצים, הם בעלי מטען שלילי. הם נפרדות ממולקולות אלו בסיום תהליך ההבגרה (קאפסיטיציה) ולפני ריאקציית האקרזום (AR). ממילוני תאי זרע המתחילים את התהליך, מגיעים רק מספר בודד של אלפים לאזור ההפריה, כשלאורך כל מערכת המין הזכרית/נקבית הם משנים את אופיים ומטענם.

תא הזרע הנצמד ל ZP (המעטפת השקופה העוטפת את הביצית) מפעיל את ה-AR וחודר. אולם עדין זז מתחת ל-ZP. מספר תאים מבצעים את ה-AR אולם עליית הקלציום בביצית מונעת את חדירת מספר זרעים, ורק אחד חודר.

צנטרוזום תא הזרע נמצא בתחתית ראש הזרע ומעל המיטוכונדריות. הוא מורכב משני צנטריולים המשפיעים על תנועתיות, וקוטביות התא. בזמן האיחוי של תא הזרע והביצית, מתקיימת חלוקה של הצנטריולים לשניים. לטענתו, חלוקה לא טבעית שלהם משפיעה על

התפתחות העובר והוולד בהריון. כלומר, בזמן ההפרייה, הזרע לא רק תורם את ה-DNA אלא משפיע גם על חלוקות מתקדמות, והתפתחות העובר.

בבני אדם, מגדלים את העוברים, במעבדות ה-IVF. כל קבוצה מחליטה על השלב המתאים להחזרת העוברים. כיום, מעבדות רבות מחזירות את העובר בשלב הבלסטוציסט (7-9 ימים לאחר ההפריה). אם בעבר היו מחזירים מספר עוברים וגורמים ללידות מרובות, הנטייה כיום, היא להחזיר רק עובר אחד. אולם כשיש כ-7 בלסטוציסטים בצלוחיות הגידול, מגיעה ההחלטה המקצועית "מי הטוב ביותר ואותו להחזיר". עד כה, האמבריוולוגים היו מסתמכים על מורפולוגיה, אולם הסתבר, שלעיתים, עוברים שנראו מורפולוגית בקטגוריה של טובים מאוד, נכשלים בקליטתם להריון. בעקבות טכנולוגיות חדשניות, העוקבות בצורה תמידית אחר התפתחות העובר (בעזרת מצלמה מעל הצלוחית, בתוך האינקובטור), נמצא ששלב החלוקה בין 2-תאי ל-4 תאי, הוא הקובע את מהירות ואיכות העובר. Meyers המחיש זאת בסקירתו, בעזרת סרטים של עוברים בשלבים שונים שחלקם מסונכרנים עם הזמנים וחלקם לא. מעקב זה תורגם לתוכנה סטטיסטית המאפשרת לזהות את סיכויי העובר המתחלק בצורה סינכרונית, כעובר המועדף. בעקבות כך, לזרע, יש תפקיד חשוב בהשפעה על ההתפתחות המוקדמת. יש לזכור ש-50-70% מכלל הביציות באדם נכשלות בגידול לאחר הפרייתן. אחוזים דומים גם בפרות.

Progesterone accelerates the completion of capacitation and activates CatSper channel in spermatozoa from the Rhesus Macaque - סקירה נוספת של Stuart Meyers: הפרוגסטרון, למרות היותו בריכוזים נמוכים ביותר במערכת המין הנקבית, מסביב לביוץ, הוא משפיע על הפעילות הממברנלית של תאי הזרע. הוא חודר דרך תעלות קטנות (CatSper) המתהוות בזמן שינויים בחומצות השומן בשכבה הפוספוליפידית של הממברנה. הפרוגסטרון המופרש לרחם הוא הורמון סטאורידי העובד מהר מאוד. מחקרים אחרונים הראו שקיימת עלייה גבוהה, בתא הזרע של האדם והקוף, בזמן מעברו ברחם. לעומתם, בתאי הזרע של העכבר או הפר, לא קיימת חדירה של פרוגסטרון. תא הזרע העובר ברחם האישה או הקופה, עובר מספר שינויים בהתאם למיקומו. לבסוף הוא מאוכסן בצינור מוביל הביצים ומשלים את ההבגרה. בעקבות עליית הפרוגסטרון בתא הזרע של הקוף, חלה עלייה גם של הסידן התוך תאי, מתקיימת עלייה בתנועתיות ומתרחשת ההיצמדות של תאי הזרע למעטפת השקופה. תהליך ההבגרה מסתיים וריאקציית האקרזום מתחילה. Stuart Meyers המחיש כל זאת בסרטונים של "זמן אמיתי" ובו נראים כל תהליכי סיום ההבגרה וריאקציית האקרזום על הממברנה השקופה, חדירה של אחד מתאי הזרע ותחילת תהליך ההפרייה. האמצעים להמחשה כיום הם יוצאים מהכלל.

Causes and consequences of DNA damage in spermatozoa - ניתנה ע"י John Aitken (קבוצה אוסטרלית, מאוניברסיטת ניוקאסל, המקום שבו נערך הכנס): הקבוצה הזו מתמקדת בעיקר בנזקים הנגרמים לתאי הזרע בעקבות ה-ROS (Reactive Oxidate) (ROS) Speeches, בעברית...חמצון תאי הזרע. נזקי ה-ROS הם בעיקר ברמת הממברנות וה-DNA של תאי הזרע.

מדוע זרמה לאחר 24 שעות, בתנאי מעבדה, מעבדת מהתנועות, למרות כל התנאים הנוחים וללא זיהום, בעוד שבטבע, תאי הזרע שומרים על חיוניותם למשך מספר ימים בטמפרטורה של 37-39 מעלות? ובכן, הסברה העיקרית היא, נזקים הנגרמים בעקבות ה-ROS, בעיקר לחומצות השומן הפוספוליפידיות המרכיבות את ממברנת התא.

בבני האדם, 1:20 מהגברים הוא עקר. העקרות היא לא ממספר תאי הזרע או ריכוזם אלא בעיקר מפגיעות בלתי ניתנות לתיקון ברמת ה-DNA ובחומצות השומן. אגב, לאחר ההפריה, לביצית יש מנגנון של "תיקון" הפגמים שנגרמו לתאי הזרע, טרם ההפרייה. אולם מנגנון זה יכול להתבצע ברמות מסוימות של נזק ולא בכל נזק שנגרם לתאי הזרע.

שני אתרים עיקריים לחמצון: 1. ראש הזרע; 2. המיטוכונדריות. חמצון חומצות השומן הלא רוויות ארוכות השרשרת (PUFA), המרכיבות את ממברנות ראש התא והמיטוכונדריות, מתחיל בעיקר במיטוכונדריות. בהמשך הרס ה-DNA ובעקבות כך, הרס התאים. בתנאים מסוימים, מתקיימת עלייה מובהקת ברמות החמצון של המיטוכונדריות, בבני אדם ופרים, אולם לא כך בסוסים. מכאן שתאי זרע ממינים שונים מגיבים בצורה שונה ל-ROS. תאי זרע של האדם, או הפרים רגישים יותר ל ROS לעומת תאי זרע של סוסים, בעיקר ברמה המיטוכונדראלית.

השפעת הגיל - לגיל יש השפעה לרגישות התאים ל-ROS. האדם הזקן ביותר שעדיין פורה ומביא ילדים לעולם, הוא הודי בן 96. אולם הוא מסתבר בין יחידי הסגולה.... המחקר סקר אוכלוסיית גברים בין הגילאים 15-50 ומצא שככל שעולה הגיל, כמות האוטיזם והמוטציות, גדלה. זאת בעיקר בשל עלייה ברגישות ה-ROS ל-DNA.

גלי רדיו והפלאפונים הקרובים לאזורי ההפריה של הזכר/נקבה, הם גורם ברמת סיכון גבוה על פגיעה תוך תאית, בעיקר ל-DNA.

Quantifying sperm nuclear shape with Fourier harmonic analysis and

relationship to spermatogenesis and fertility - ניתנה ע"י John Parish (קבוצה אמריקאית מאוניברסיטת וויסקונסין): מחקריו בעיקר בנושאי המורפולוגיה של תאי הזרע. הנחת הבסיס שלו טוענת ששינויי במורפולוגיה ראש הזרע נגרמת בעיקרה בשל בעיות פנימיות ב-DNA. הציג שיטה לצביעת היקף תא הזרע ומדידת 4 נקודות ייחוס לגבי שני הצירים בצילום (X ו-Y). למדידות אלו, פיתח נוסחה מתמטית המאפשרת לקבוע את איכות תאי הזרע מההיבט של פגיעה ב-DNA. השיטה צורכת מעקב מינימלי על 100 תאי זרע, לקביעה סטטיסטית של התוצאה.

במבחן הפוריות בשטח הראה שינויים בין הקבוצות הללו. הוא גם הראה התאמות של השיטה להיקף האשכים ולטמפרטורת האשכים כגורמים לפגיעה בתאים. בסיום דבריו, הציע זאת כשיטה לאבחון.

Emerging sperm assessments - ניתנה ע"י Zamira Gibb (קבוצה אוסטרלית

מאוניברסיטת ניוקאסל): עיקר סקירתה היה במהלך "שולחן עגול" בנושא שיטות לאבחון תאי הזרע. היא מצדדת רבות בניתוח תאי הזרע בעזרת מכשור מתקדם ופחות בעזרת אנשי המעבדה. לטענתה, תאי זרע שאינם פוריים, קל לאבחנם גם בשיטות הפשוטות והמידיות, ע"י תנועה מועטה ומורפולוגיה גבוהה של אבנורמלים. אולם אבחון איכות תאים ברמות התקינות והגבוהות מצריכה מעקב אחר כ-14 גורמים שונים שביניהם: היסטוריה של הזכר, רדיקלים, תמותת תאים, ROS, פעילות מיטוכונדראלית, תקינות ה-DNA, מתילציה, מדידת אלדהידים, מדידה מטבולית של התא, מורפולוגיית תאי הזרע ומורפולוגיה הזנב. המלצתה היא בדיקה בזרע הטרי וזאת בשל שינויי גורמים בתנאי ה-In Vitro שאינם קשורים לאיכות תאי הזרע במקור. כיום, מבחנים אלו עדיין לוקחים זמן רב מידי ולכן מכוני ההזרעה לא

משתמשים בהם דיים. אולם, החוקרים מקדמים ומשפרים קיטים למדידה מהירה יותר של איכות תאי הזרע.

Vish sperm sexing – opportunities and some new perspectives ניתנה ע"י Vish

Vishwanath (קבוצה אמריקאית מחברת סקסינג טכנולוגי, בוויסקונסין): הטכנולוגיה פעילה כבר כ-15 שנים עם רמות פוריות נמוכות בכ-15% מול זרמה שלא עברה מיון. השונות בין הפרים גדולה. האם זו בעיה של מספר התאים במנה? הציג השוואה של זרמה ממוינת בעלות 2 מיליון תאים/מנה ו-10 מיליון תאים/מנה מול זרמה לא ממוינת עם מספר תאים של 2 ו-10 מיליון תאים/מנה. הממוינת שיפרה את הפוריות מ-38% ל-44%, לעומתה הזרמה הרגילה, עלתה מ-55% ל-60%. בשתי הקבוצות חלה עלייה אולם ניתן להיווכח שעצם עליית מספר תאי הזרע במנה הממוינת לא הביאה אותה לסף אחוזי ההתעברות הנמוכים של זרמה רגילה, עם 2 מיליון תאים/מנה. לומר, **עצם התהליך הוא בעייתי**. מתהליך קבלת המירוק הטרי ועד ההזרעה יש כ-21 תהליכי משנה במיון תאי הזרע. שימוש בזרמה ממוינת מחייב הבחנה של חלון זמנים קצר ומדויק יותר להזרעה המביאה להפריה.

בניו-זילנד משתמשים בזרמה ממוינת שלא עברה הקפאה. והנה זה פלא, התוצאות בשטח הראו על עלייה לכ-95% מתוצאות הזרעה בזרמה רגילה. כלומר, הורדת כל תהליך ההקפאה מתא זרע ממיון, משפר את יכולתו לעבר בכ-15-10 נקודות האחוז.

בחברת **Sexing Technology** לומדים את תהליכי הביניים שעוברים תאי הזרע בזמן המיון ומנסים לשפרם. הם הצהירו שיש עליה של כ-5 נקודות האחוז בפוריות התאים לאחר שיפור מדיום וטכניקת ההקפאה.

 **שולחן עגול "סטנדרזציה של בדיקות איכות הזרע"**: בזה אחר זה עלו נציגים מקבוצות שונות בעולם והציגו את בדיקות המעבדה שלהם. הגדיל לעשות נציג **WWS** שהביא סרטונים המאבחנים תנועתיות של תאי הזרע וביצע שאלון בקרב הקהל על האיכות שלהם (את הסרטונים קיבלתי, בעקבות קשרים טובים עם נציגים אלו, ואבצע זאת אצלנו במעבדה). גם נציגי ה- **Certified Semen Services (CSS)** האמריקאים, המבצעים בדיקות איכות למעבדות זרע רבות בארה"ב, מתקשים לחייב את כל המעבדות לבצע בדיקות קבועות. מסתבר, **שאין סטנדרט עולמי**, וכל מדינה מארגנת בתוכה ארגון הממליץ ובוחן את הבדיקות של מעבדות הזרע. **INRA**, הגוף הצרפתי, הראה שליטה יפה במעבדות הצרפתיות. הציג גם קורסים ללמוד טכנאים חדשים בבחינת תאי הזרע בכל חיות המשק, בעיקר בחזירים, פרים, תישיים, איילים וסוסים. הנציג האוסטרלי בשולחן היה **Gareth Evans** שהצביע על שיפור בתוצאות טכנאי המעבדה, לפני ואחרי, קורס של ארבעה ימים. גם באוסטרליה לא קיימת רגולציה על מעבדות מכוני ההזרעה והם נעזרים בנציג ה-**CSS** האמריקאי המבקר אותם אחת לשנה. הוא הוסיף וטען שלא מצא שום גורם מבדיקות המעבדה המאבחן בצורה מובהקת על שיפור בתוצאות הפוריות. לומר, ריכוז התאים במירוק הטרי או תנועתם, אינם מצביעים בהתאמה על שיפור או ירידה בתוצאות הפוריות בשטח.

הנקודות שעלו כבסיס לדיון היו: מס' ההגדלה במיקרוסקופ; מספר שדות במיקרוסקופ, נפח דגימה, שימוש ב-**Computer Assisted Semen Analysis-CASA**, תיעוד בסרטים, "קווים אדומים" לכל בדיקות השיגרה במעבדה (תנועתיות, פרוגרסיבית, מהירות, מורפולוגיה), מישור ייחוס לקביעת מספר תאי הזרע – **Golden Standard**, זמן הבדיקה- מיידית לאחר ההפשרה, או לאחר מספר שעות, בהם מייצרים אמצעי לחץ על תאי הזרע.

Use of in vitro assessed semen quality criteria to predict fertility of bull semen

ניתנה ע"י Eli Sellem (קבוצה צרפתית מארגון INRA). הציג עבודה משותפת של הצרפתים וההולנדים (חברת CRV) ובו הראה את כל ההתאמות (קורולציות) בין מדדי ה-CASA-FC לפוריות In-Vitro במעבדה. תוצאות ההתאמות היו נמוכות והצביעו על שיעורים של 0.4. ההתאמה הטובה ביותר הייתה של פעילות מיטוכנדריאלית. עבודה זו הייתה ייחודית והצביעה על צורך בשיפור נוסף של המיכשור לבדיקת פעילות תאי הזרע ברמה הביוכימית והפיסיולוגית. אולם למרות ההתאמות הנמוכות, הוא מאמין שהדרך במציאת פתרונות הנעזרים במכשירים מתוחכמים היא הדרך הנכונה, וחברות ההזרעה יצטיידו בסופו של דבר במכשירים אלו. הכל תלוי במהירות הבדיקה, אמינותה וההתאמה שלה לתוצאות הפוריות בשטח.

- Modelisation of massal motility as a predictor of fertility in male animals

ניתנה ע"י Xavier Druart (קבוצה צרפתית מארגון INRA): סקירה על זרמת תיישים טרייה וההתאמה שלה לפוריות בשטח. INRA פיתחו מודל של מדידת תנועתיות הזרמה הטרייה מציונים של 1 (הגרוע ביותר) ועד 5 (הטוב ביותר) עם מרווחים של 0.1 נקודות. הקוו האדום מבחינתם, הוא 4. השיטה נקראת **Massal Motility**. טיפת הזרע הנבדקת מוכנסת לתא מוגדר של נפח (30µl) ומצולמת במצלמה המחוברת למכשור CASA במספר צילומים לאורך זמן קצוב. מדענים מקבוצות של ניתוח תמונות ומתמטיקאים פיתחו מודל המתחשב בעכירות הטיפה, מהירות התאים, כיוון תנועתם, מספר התאים והפכו זאת לאינדקס תנועה "מזאלית". ההתאמה לפוריות בשטח הגיעה ל-0.6. הם נמצאים כעת בפיתוח השיטה לזרע הבקר. התמונות שהוא הציג מהתא המבוקר לעומת תמונות "טיפת הזרע" על המשטח שכנעו מאוד את הציבור. הרוצים להרחיב ולהבין את השיטה מוזמנים לבקר באתר:

[/http://perso.math.univ-toulouse.fr/motimo](http://perso.math.univ-toulouse.fr/motimo)

- The effect of fluctuating storage temperature on liquid stored bull sperm

ניתנה ע"י Craig Murphy (קבוצה אירית): השימוש בזרמה טרייה-מצוננת הוא בכ-5% מכלל ההזרעות הקיימות באירלנד. בסקירתו הצביע על יכולת הזרמה לעבר במשך יומיים. לאחר מכן, ירידה ביכולת ההפריה. ריכוז הזרמה נע בין 0.5 מיליון תאים/מ"ל ל-10 מיליון תאים/מ"ל והטמפרטורות במשך היום היו ברובן בין 14 ל-20 מעלות במכונית, כשהקיצוניות ביותר היו בין 6 ל-29 מעלות. משך הלילה, שמירה במקרר ל-5 מעלות. הראה ששינויים בטמפרטורות בין היום ללילה לא השפיעו בצורה מובהקת מול שמירה תמידית ב-5 מעלות. הגם ש-5 מעלות קבועות היה הטיפול המועדף. בהיבט התפעולי, שמירה במכונית על רמה קבועה של 5 מעלות קשה יותר, לעומת חשיפת הקשיות לטמפרטורות משתנות של 15, 22 ו-32 מעלות. חשיפת הקשיות לטמפרטורה שמעל 20 מעלות, במשך היום, הורידה את יכולת ההפרייה בצורה מובהקת.

Simon de Graaf – Emerging roles of seminal plasma in sperm function

Graaf (קבוצה אוסטרלית מאוניברסיטה בסידני): סקירתו ייצגה סקירות נוספות בכנס שדנו בחשיבות הנוזל הפלסמטי (Seminal Plasma – SP) על חיוניות תאי הזרע. נוזל זה מהווה 95-98% מנפח הזרמה ומלווה את תאי הזרע מציאתו מצינוריות תאי הזרע באשך, דרך האפידידימיס ושלושת בלוטות המשנה של תאי הזרע. הנוזל משנה את הרכבו במהלך תנועת תאי הזרע במערכת המין הזכרית ובעיקרו מגן בפני ה-ROS, מכיל סוכרים כאנרגיה, מייצר את הלחץ האוסמוטי המתאים, מכיל חלבונים המייצבים את הממברנה של תאי הזרע ולבסוף

ה-SP מהווה גם חלק חשוב בתחילת תהליך ההבגרה של תאי הזרע ובקרה על התעלות היוניות. במשך חיי החיה, הרכב ה-SP משתנה. זרמה מהאפידידימיס + SP הראתה עדיפות מובהקת להפריה לעומת אזורים אחרים. הרכב החלבונים של ה-SP שונה בין בעה"ח, ורק 3 חלבונים זהים בין כולם. המחקר של קבוצה זו בוחן את החלבונים העדיפים ב-SP המקנים לתא הזרע יכולת עדיפה ביכולת המעבר של תהליך ההקפאה/הפשרה ולאחר מכן הפרייה.

Odyssey of the Spermatozoon - ניתנה ע"י **Dickson Varner** (קבוצה אמריקאית מאוניברסיטת A&M בטקסס): ווטרינר טקסני המתמחה בסוסים. הציג סקירה מדוקדקת על "תלאות" תאי הזרע מהתהוותם ועד פגישתם בביצית. כלל בתוך כך את כלל התהליכים והמנגנונים הידועים המוצעים לתאי הזרע בהיבטים הביוכימיים והפיסיולוגיים בדרכם מתהליך ה-Spermatogenesis באשך של הזכר ועד להפריית הביצית באמפולה הנמצאת בצינור מוביל הביצים בנקבה. למרות 63,000 מחקרים שפורסמו תחת השם **Spermatozoon** או **Spermatozoa**, עדיין התהליכים לא מספיק נהירים למדענים, והשונות בהשפעות של גורמים סביבתיים, גיל, אנדוקריניים, אפידימיולוגיים או תזונתיים הם גדולות ושונות בין בעה"ח. מסקנתו, בסוף הסקירה המפורטת, מסקנתו הייתה שרבים מהתהליכים צריכים עדיין להיחקר, ואנו יודעים אך מעט מהמורכבות של התהליך הכולל, הנקרא זרע-ביצית-הפרייה.

Modulating the sperm membrane to improve function - ניתנה ע"י **Janice Bailey** (קבוצה קנדית מאוניברסיטת לאוול בקוויבק): הממברנה בתאי הזרע היא דינמית ומשפיעה רבות על תהליכים בתא הזרע. לאחר שתא הזרע עובר את האפידידימיס, מולקולות הכולסטרול וחלבוני ה-SP מתווספים להרכב הממברנה ומייצבים אותה. כמוכן, נותנים לה את המטען השלילי. היחס של כולסטרול:פוספוליפידים הינו בין החשובים ביותר בתהליך ההבגרה התקין של תא הזרע והוא שונה בין בע"ח: בחזיר הוא ביחס של 0.35, בפר 0.45 בעוד שבאדם הוא 0.99. גם היא טוענת (כאחרים בכנס), שירידה בתנועתיות או בחיוניות של תאי הזרע בשלב "הטרי" אינו בהכרח מצביע על ירידה בפוריות. השלבים המכריעים, בהיבט הממברנלי, הוא שלב מעבר הפאזות בתהליך הצינון-הקפאה-הפשרה, הגורם בעקבותיו לפגיעה בתעלות היוניות ושינויי ביוכימי פנימי של התא. עלייה ב-ROS, נזקים אוסמוטים, פגיעה בכרומטין וב-DNA ומורפולוגיה עולה של פגמים בתא הזרע. לדעתה, תוספת של "מסכה" המגנה על הנזקים, תשפר בסופו של התהליך את הביצועים. היא סקרה ניסיונות בתוספת חומר הנקרא **Cholesterol-Loaded-methyl beta Cyclodextrin (CLC)** בתור מגן על התא בזמן מעבר הפאזות, שמטרתו להוריד את רגישות הממברנה בטמפרטורות אלו. הניסיון הקטן שהציגה בזרמת תיישים, לא עמד בהיבט הסטטיסטי (מעט נתונים, חוסר מובהקות), היא מאמינה שהמשך המחקר, בכיוון הזה, יוביל לתוצאות טובות יותר.

רשם: יואל זרון