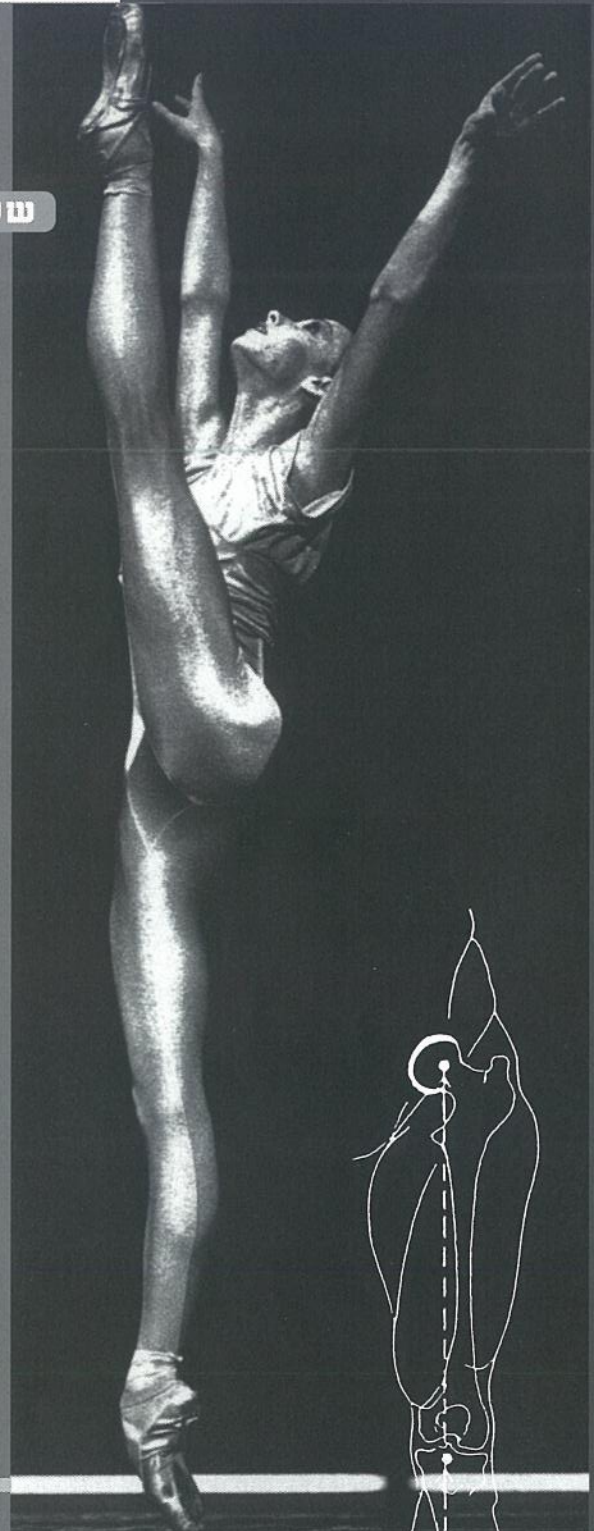


שלי ביקלס

# קניסיוולוגיה - מאנטומיה למחול



קו התנועה  
הנכון והיעיל  
ברגל אל מרכז  
הקרוסול.  
The correct  
and most  
efficient line  
of movement  
of the leg.  
Illustration  
by Irene  
Dowd with  
permission  
2001

## מה היא קניסיוולוגיה?

קניסיוולוגיה היא תורת התנועה, אנטומיה פונקציונלית (שימושית) לתנועה ומחול. זהו מקצוע מדעי שעושה שימוש בידע האנטומי של גוף האדם, בביומכניקה ובפיזיולוגיה, לצרכיו של העוסק בתנועה ובמחול ובכך מספק תמיכה תיאורטית לתחומים המעשיים של הריקוד: ביצוע, כוריאוגרפיה והוראה. הקניסיוולוגיה מכסה שטח רחב ביותר, הכולל תחומי-ידע רבים: אנטומיה, ניתוחי-תנועה, סומאטיקה, דימוי גוף, תזונה ופסיכולוגיה. ככל שההתמצאות במאגר הידע תהיה טובה יותר, כך יוכל העוסק במחול לקבל "שירות" טוב יותר ומענה לבעיותיו המיוחדות. לימודי הקניסיוולוגיה מציידים את הרקדן, הכוריאוגרף והמורה למחול בכלים מעשיים לשימוש נכון ויעיל יותר בגוף, תוך הימנעות ממתח ומעומס מיותרים. בכך יש תרומה גם לצמצום פציעות במחול, שהן כה רבות ופוגעות לעיתים תכופות מדי בשגרת השיעורים והחזרות.<sup>1</sup> הרוב הרוקד אינו עושה שימוש נכון בגוף, מתרכז בצורה החיצונית של הגוף (קו המתאר שלו בתנוחה ובתנועה), אינו מנצל במלואו את פוטנציאל התנועה הקיים בו ומתעלם (או מדחיק) ממגבלות ומכאבים. למעלה ממחצית מפציעות המחול נגרמות כתוצאה משימוש-יתר בשריר או בקבוצת-שרירים.<sup>2</sup>

## רקע היסטורי

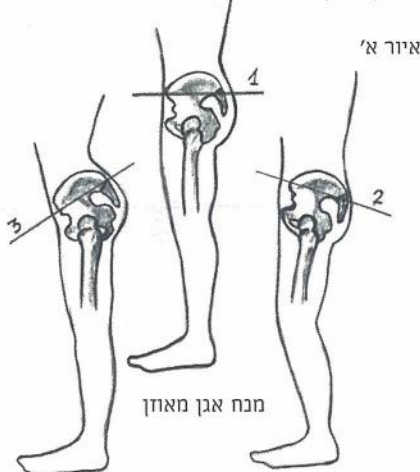
רק בשנות החמישים החל להתפתח, בארה"ב, עניין בנושא הקניסיוולוגיה במחול, והתחילו לכלול אותו בתוכניות הלימודים במוסדות להשכלה גבוהה. טוד אלסוורת' [Tod Ellsworth], לולו סוויגארד [Lulu Sweigard] וואלרי האנט [Valerie Hunt] - אלו כמה מן האישים שקידמו את התחום בתחילת דרכו.<sup>3</sup> הם ייסדו את CORD - Congress on Research in Dance, גוף שדחף את התחום מבחינה אקדמית ובזכותו החלו לזום מחקרים. מאוחר יותר נוסד CODA - Council of Dance Administrators of Dance - המועצה למנהלי מחול, שעזרה וקידמה את הנושא גם כן. ב-25 השנים האחרונות החלו לצאת לאור באופן קבוע ירחונים מדעיים למחול כמו *Kinesiology for Dance* ו-*Kinesiology and Medicine for Dance*, שם מתפרסמים מחקרים וסקירות, אשר תרמו להפיכתו של התחום למדויק ומדעי יותר. כמו-כן החלו להיכתב ספרים בנושא - ספרי אנטומיה למחול וספרי סומאטיקס (גישות הוליסטיות



יכולות של תנועה, והן משתנות תדיר בהתאם לטכניקה, למורה, ולדרישות הכוריאוגרפיות. בהתאם, משתנה גם האנליזה של עבודת השרירים.

### אחריות אישית

החידוש העיקרי מבחינת התפיסה של תחום הקינסיולוגיה הוא שעל התלמיד הרקדן מוטלת אחריות על גופו. הוא צריך להיות שותף אקטיבי בתהליך ואין הוא יכול להישען רק על ההנחיה של המורה או של הכוריאוגרף. אחריות פירושה גלגות כנות ובגרות בזיהוי אזורים רגישים או נקודות בעייתיות, המגבילים באופן כלשהו את התנועה (חוסר גמישות או חולשה), או לזהות קושי בביצוע סוגי תנועה מסוימים (כמו קפיצה או סיבוב). יש לפתח יכולת הבחנה בין מגבלות פיזיות שאינן ניתנות לשינוי - הקשורות בדרך-כלל במבנה השלד - כמו אורך הגפיים, פרופורציות-גוף או צורת מפרק מסוים, ואותן יש לקבל בהשלמה, לבין אלה הניתנות לשינוי והמצריכות עבודה שרירית ממוקדת (הארכה/חיזוק/ שחרור). כל זה דורש משמעת עצמית, נכונות ועמידה בביצוע תרגול ספציפי לאזורים אלה, מחוץ למסגרת שיעורי המחול.



איור א'  
מנח לא נכון, יוצר עומס בשרירי קדמת הירך והברך  
מנח לא נכון, יוצר עומס בשרירי קדמת הירך והברך  
מנח לא נכון, יוצר עומס בעמוד שדרה מותני ומקשה על רוטציה במפרק הירך

להעריך את היכולת האישית ואת יכולתם של אחרים, וכן להבין את ההבדל בדרישות שבין טכניקות מחול שונות. התפיסה היא, כאמור, ששיפור יעילות התנועה והורדת מתח מיותר מביאים לצמצום פציעות במחול.

### בין קינסיולוגיה לבין ספורט

מכיוון שבתחום הלימודים הגבוהים נחשב המחול כחלק מהחינוך הגופני, הוגדרו לימודי הקינסיולוגיה כענף ברפואת הספורט; בהדרגה החל להיווצר צורך בתחום ספציפי יותר למחול, מכיוון שיש שוני רב מבחינת הדרישות וההגדרות בין ספורט לבין מחול. למשל, האנליזה של התנועה שונה בשני התחומים; בספורט - התנועה היא מדידה והדבר החשוב בה הוא ההישג המשתפר. לעומת זאת, במחול - הערכת התנועה היא סובייקטיבית ויחסית ומטרת התנועה היא לעצמה. התהליך הוא החשוב. גם אנליזת הכוח שונה. בעוד שבספורט ניצול הכוח הוא לשם ניצחון ולכן המאמץ אינטנסיבי ובדרך-כלל למשך זמן קצר, הרי שבמחול, ניצול הכוח הוא לשם הבעה ותקשורת ולכן הוא בעל אופי ומשך זמן משתנים.

ועוד: האתלט מעוניין בהשגת המטרה ובתוצאות ולא בצורה התנועתית ואיכותה. אם טכניקה מסוימת תשפר את השגיו, הוא יזנח טכניקה אחרת (כמו שקרה בקפיצה לגובה: קפיצת המספרת הוחלפה בגלילת-בטן). כלומר, המטרות הן שיפור זמן, מרחק, גובה וכו'. במחול הדגש הוא אסתטי והצורה והקו מעניינים את הרקדן יותר. ניתן לאתר שוני גם במהות כיווץ השריר וסוגי התנועה שונים. בכל תחום ספורט יש התמקדות ביכולת ספציפית (כמו מהירות או יכולת קפיצה) ולעיתים מזומנות אף התמקדות באזור מסוים בגוף (בריצה, למשל, ברגליים). לאחר שהושגה היעילות המירבית, היא נשארת כמעט קבועה. במחול נדרש מגוון

המשלבות גוף, נפש ומחשבה) ושילובם במחול. כאמור, נושא הקינסיולוגיה הוא חלק מתוכנית הלימודים במוסדות להשכלה גבוהה בארה"ב. ב-19 אוניברסיטאות שם, בחוגים הנחשבים למובילים בתחום המחול, נבדק הקוריקולום של לימודי המחול לתואר ראשון; (בין האוניברסיטאות: אוניברסיטת אורגון, טמפל, יוטה, אריזונה, פלורידה, אוהיו ויסקונסין ו-UCLA); בכולן כלל הקוריקולום את לימודי הקינסיולוגיה. מספר הקורסים במסלול למחול, העוסקים במדעי-הגוף, בכל אוניברסיטה, נע בין 3 ל-12. בכל 19 האוניברסיטאות מלמדים מורים למחול את מקצוע הקינסיולוגיה. לנקודה זו חשיבות רבה, מכיוון שיישום החומר התיאורטי מסתמך על ניסיונם של המורים (חלקם רקדנים מקצועיים בעבר) בתנועה מגוונת, במחול ובהופעות. במקביל, התפתחה ספרות המיועדת ספציפית לעוסקים במחול - תלמידים, רקדנים, מורים וכוריאוגרפים - בניסיון לפתור בעיות פיזיות בריקוד, ולסייע במאבק לשיפור יכולת התנועה ללא פציעות.

### מטרות הקינסיולוגיה

הקינסיולוגיה מבקשת להעמיק את הידע האנטומי, תוך שימת דגש על היבט תנועתי-כיווני וטווחי תנועה במפרקים השונים בגוף, זיהוי קבוצות שרירים עיקריות ופעולתן. מושגי-יסוד בקינסיולוגיה עוסקים בנושאים כמו: מישורי-תנועה וסוגי כיווץ שרירי והשפעת כוח-הכובד על הגוף בתנוחה ובתנועה. הקינסיולוגיה מפתחת את יכולת ניתוח התנועה. כך יכול הלומד להבין, בתוך ביצוע פעולות שונות, מהם המפרקים העיקריים בהם מתרחשת תנועה, מהם סוגי התנועה האפשריים (כמו כפיפה או רוטציה), מהן קבוצות השרירים העיקריות האחראיות על ביצוע הפעולה, מהו סוג הכיווץ השרירי (כיווץ אקטיבי/ "סטטי"/ פסיבי) ומהי

השפעתו של כוח הכובד על הפעולה. כך ניתן לווסת את השקעת הכוח במינון הנכון לאזור הפעיל. כך ניתן להבחין בהבדלים העקרוניים שבין תנועות היסוד במחול, כמו: פליה, רלווה, קפיצה או ערבסק, דבר המשפיע על איכות הביצוע התנועתי.

מרכיב חשוב בקינסיולוגיה הוא זיהוי מגבלות פיזיות אישיות וחוסר איוון ביציבה (כמו לורדוזיס, קיפוזיס ואסימטריה) ובתנועה, שיפור היציבה (ראה איור א' - מנח אגן נכון/ לא נכון) ומציאת פתרונות תנועה מתאימים. זה מתקשר להעמקת התודעה והאפשרות



איורים: איילת הבר



איור ב' - תוואי שרירי הבטן האלכסוניים.  
Illustration of the path of the external oblique.  
Illustration: Ayelet Haber



יש להתמצא בעקרונות התזונה הנכונה: ללמוד לזהות קבוצות-מזון עיקריות, לפתח מודעות למזון הנצרך. יש לנהל "הערכת תזונה" עצמית, בה מזהים מהם המאכלים המועדפים ואילו קבוצות-מזון אינן נצרכות במידה מספקת. חוסר איוון ותזונה לא נכונה גורמים לעייפות, חולשה וחוסר ריכוז, המובילים לפציעות.<sup>4</sup>

מחול הוא אחד המקצועות הבעייתיים ביותר מבחינת התזונה, בגלל הדואליות שבו: מצד אחד, על-מנת לספק אנרגיה לשעות רבות של פעילות גופנית, יש לצרוך מזון מזין ובכמות מתאימה למשקל ולגובה, ומאידך, הדרישות האסתטיות (והפונקציונליות) במחול הן שהגוף יישמר רזה. כמו-כן, סדר היום העמוס של העוסק במחול מקשה על אכילה מסודרת ומאוזנת. דואליות זו גורמת לבעיות-תזונה רבות באוכלוסיית הרקדנים המקצועיים.<sup>5</sup> שיעור הפרעות האכילה בקרב הרקדנים המקצועיים הוא ניכר. בעוד שבכלל האוכלוסייה קיימות הפרעות אכילה אצל 5% מהאוכלוסייה, באוכלוסיית הרקדנים המקצועיים הוא מגיע לכ-33%. יתרה מזאת, הפרעות התפתחות בעקבות מאזן אנרגיה שלילי (פחות מדי קלוריות) ואיחור בהופעת המחזור, קיימות אצל 5% מכלל האוכלוסייה ואצל הרקדנים המקצועיים הן מגיעות ל-70%. להפרעות אלה ישנן גם השלכות שליליות על תהליך בניית העצם (בעיקר בגלל חוסר סידן) וכתוצאה מכך עולה הסיכון לפציעות (למשל שברי-מאמץ). גם אם מתמצאים בעקרונות התזונה, שינויים בתזונה יש לעשות תוך התייעצות עם תזונאית/ת מוסמך/ת (רצוי - איש מקצוע המתמחה בספורט ומחול), על-מנת לבנות דיאטה מבוקרת שלא תגרום לעייפות ולחולשה.<sup>6</sup>

### דימוי הגוף

במחול מתקיים עיסוק מתמיד ואינטנסיבי בגוף. העובדה שהוא מוצג בפני קהל כמעט ללא כיסוי, בשיעור ועל הבמה, יוצרת מתח רב אצל רקדנים. המודל האידיאלי בעיני הרקדן הוא גוף רזה וחזק, ומכיוון שלכל אדם גוף שונה, כל חריגה, ולו הקלה, ממודל זה, מביאה לתסכולים, לדימוי גוף שלילי ולנסיונות שונים לאבד במשקל. (על המורה מוטלת האחריות להיות ער לעובדה זאת ולגלות רגישות לכך שפעמים רבות תחושות הרקדן רחוקות מאוד מהמציאות ולנסות למצוא איתו פתרונות (לבעיה).

### תלבושת

על התלמיד להתאים את תלבושתו למספר גורמים משתנים: התנאים האקלימיים (עונה); ויסות הטמפרטורה בסטודיו (מיזוג/ הסקה); סוג השיעור - אקטיבי לכל אורכו (כמו ג'אז)/ מתפתח (כמו שיעור בלט), או משתנה (כמו שיעור קומפוזיציה, בו מתקיימות הפוגות בפעילות לצורך דיון או צפייה); וכן נטייה אישית של הרוקד (למשל נטייה להזעה מרובה).

### מתח

המחול הוא מקצוע תובעני ביותר בכל הקשור לזמן המוקדש לו, בהתאמת התזונה, בויתור על פעילויות אחרות, במתח הנגרם כתוצאה מהדרישה למצוינות ומהתחרותיות, הכרוכות בהופעות בפני קהל. הרקדן צריך להיות אנרגטי, עירני וקשוב במשך שעות רבות של פעילות ולהיות מסוגל להתמודד עם אתגרים פיזיים, מחשבתיים וחברתיים. פועל יוצא מכך הוא מתח פסיכולוגי רב המועמס על הרקדן ואיתו יש להתמודד. יש להעלות את הנושא למודעות כל העוסקים במחול ובכך להקל על ההתמודדות עם מתחים אלה. (במקרים חריגים נדרשת עזרתם של גורמים מוסמכים.)

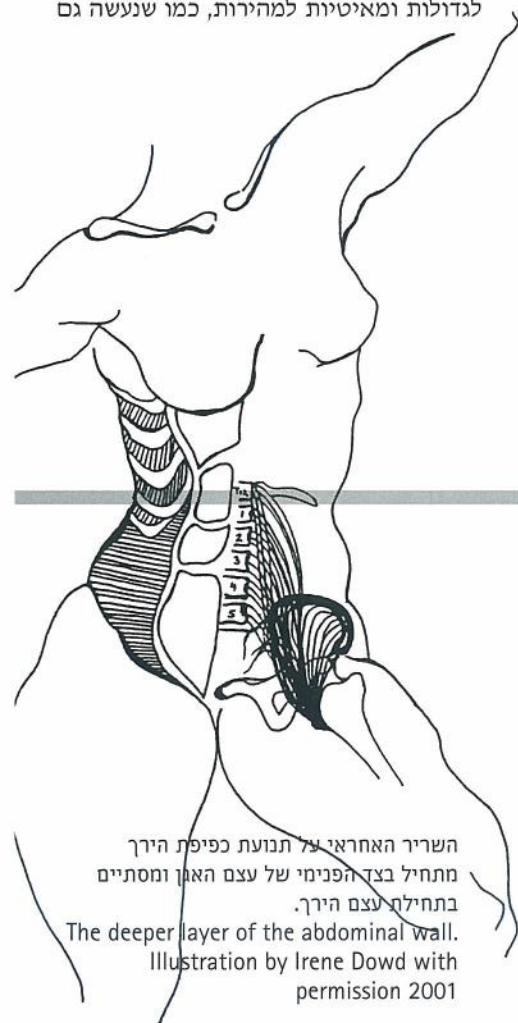
### חימום

קיימות גישות סותרות ביחס לחשיבות החימום לפני פעילות גופנית. רבים טוענים שיש להכין את הגוף לפעילות הספציפית על-ידי פעילות הדרגתית שמטרתה העיקרית העלאת חום הגוף; אחרים גורסים כי לגוף האנושי, בדומה לחיות טרף, יש יכולת לבצע כל פעילות ואפילו פתאומית, ללא הכנה מוקדמת; יש הטוענים כי החימום הוא תהליך פסיכולוגי לחלוטין, המשיג את מטרתו, אפילו אם המבצע רק מדמיין אותו, בתנאי שהוא מאמין ביעילותו.<sup>7</sup> למרות האמור לעיל, מאמינים רוב העוסקים במחול, כי לחימום חשיבות גדולה בהכנת הגוף לפעילות, מאספקטים פיזיים ופסיכולוגיים.<sup>8</sup>

מבחינה פיזיולוגית, ידוע כי העלאה מתונה של חום הגוף גורמת להגברת מצב הערנות הכללית; הגברת קצב הלב והאצת מחזור הדם, מאפשרות הזרמת חמצן ואנרגיה לשרירים (הנדרשת בעת פעילות מאומצת במחול ומצמצמת את התופעה של "שריר תפוס"); הגברת קצב נפח הנשימה (כני"ל); הגברת מהירות ההולכה העצבית (הנדרשת למהירות תגובה במחול); הגברה וזירוז של תהליכים אנזימטיים והורמונליים והגדלת כמות הנוזל הסינוביאלי (תסנין של הדם)

במפרקים, דבר המאפשר תנועה רכה ורצופה, מזין את הסחוסים ומקטין את שחיקתם. מבחינה פסיכולוגית, החימום מסייע בהגברת הריכוז, ארגון המחשבה לקראת פעילות המחול (שיעור/ חזרה), העלאת המודעות הגופנית ויכולת מיקוד המחשבה באזורים בעייתיים או כואבים באותו יום. החימום מהווה גם מעין מעבר הדרגתי מפעילות פסיבית (כמו האזנה להרצאה) או מצומצמת (עבודה על מחשב) למאמץ גופני גבוה.

עם הכניסה לסטודיו למחול, רואים מגוון יצירתי של תרגילי-חימום: מריצה וקפיצות ועד שכיבה דמומה בעיניים עצומות. החימום הוא אישי וחשוב שכך ישר, כיוון שהוא צריך להכין את הפרט לפעילות המחול בהתאם לאופיו ולדרישות של גופו. אולם קיימים מספר עקרונות עליהם חשוב להקפיד, על-מנת ליצור מצב מאוזן, בו יש התייחסות לכל האזורים בגוף, כך שלא ייווצר מצב בו מחזקים או מגמישים אזורים שממילא כבר חזקים או גמישים.<sup>9</sup> חימום נכון צריך להיות מקיף ולכלול את כל מפרקי הגוף. הוא ייעשה באופן סימטרי (אותו מספר חזרות ואותו טווח תנועה. יש להקפיד על מעבר הדרגתי מתנועות קטנות לגדולות ומאיטיות למהירות, כמו שנעשה גם





כשמטרתו הראשונית היתה להכשיר מורים למחול. לכן, הושם דגש על התחום העיוני: חינוך ומדעי גוף האדם. עד 1995 היו קיימים קורסים באנטומיה וביומכניקה בלבד. ביוזמתן של נעמי בהט, ראש המסלול למחול ולתנועה דאז, ואפרת היימן (בעלת תואר שני בפיזיולוגיה של המאמץ) פותחה תוכנית כוללת יותר, המונה 8 קורסים לאורך 3 שנות לימוד (12 שעות שנתיות). מתוך מגש רב שנים עם תלמידי מחול, ניכר כי הסקרנות שלהם גדולה וכן הרצון ללמוד ולדעת על גופם, שהוא - לתחושתם של רבים מדי - פלא לא מפוענח. בידי לימודי הקינסיולוגיה המפתח להתקרבות אל הגוף והבנתו וכתוצאה מכך, גם שמירה טובה יותר עליו.

מראי מקום:

1. Welsh, Raymond, (January 1980) "What Kinesiology Can Teach the Dancer", *Dance Magazine*, p. 86.
2. Arenheim, Daniel D., (1986) *Dance Injuries: Their Prevention and Care*, London: Dance Books Ltd.
3. Fitt, Sally, (1996) *Dance Kinesiology*, New York: Schrimmer Books, pp: ix-xi in Preface.
4. Horosko, Mariam, "The Dancer's Diet Guide", *Dance Magazine* (January, 1981): 88-89.
5. Schnitt, Diana, "Psychological Issues in Dancers - An Overview", *Journal of Physical Education Recreation and Dance* 61, no 9 (November-December, 1990): 32-34.
6. ד"ר קונסטנטיני נעמה, "סיכונים במחול", הרצאה במסגרת השתלמות מורים למחול בשיתוף מתא"ן והפיקוח הארצי על המחול, פברואר 1996.
7. Fitt, p. 389.
8. ד"ר מטרני ראובן, פציעות ספורט - אבחון ומניעה של פגיעות גופניות עקב פעילות ספורטיבית, ישראל: הוצאת ספרים ע"ש עמנואל גיל, מכון ווינגייט לחינוך ולספורט, 1993.
9. Benjamin, Ben, "Creating Your Own Warm-Up", *Dance Magazine* (November 1980): 86-88.

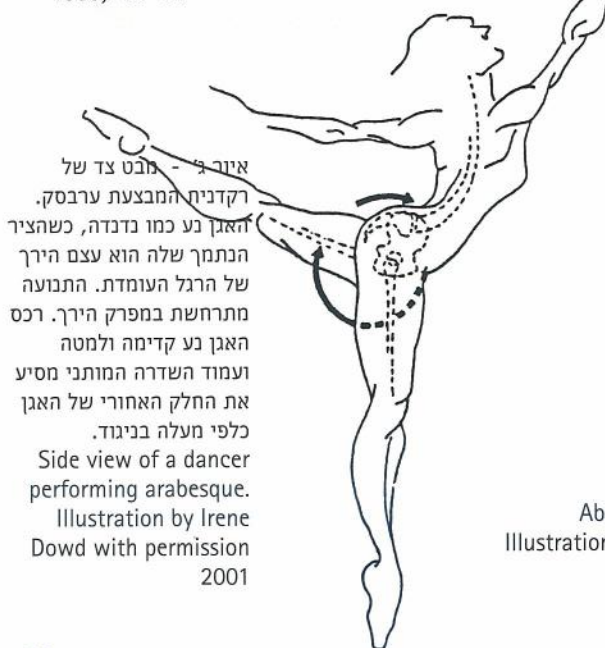
יחידה מוקדשת ללימודי-אנטומיה. ברובן המכריע של המגמות, מלמדים את הנושא מורים למדעים, בעלי תואר ראשון לפחות בתחום. אולם החומר תיאורטי כולו, ולא כולל יישום מעשי. כך, למרבה הצער, לא נעשית האינטגרציה שבין אנטומיה למחול. רק במגמות בודדות נעשים נסיונות ראשוניים ללמד את הנושא, על-ידי מורים למחול, והתלמידים יוצאים נשכרים.

שני מוסדות להשכלה גבוהה בארץ מעניקים תואר ראשון במחול: האקדמיה למחול ע"ש רובין בירושלים ומכללת סמינר הקיבוצים. באקדמיה למחול נוסדו לימודי המחול ביוזמתה של פרופ' חסיה לוי אגרון בתחילת שנות החמישים. אולם רק בתחילת שנות השישים אישרה המועצה להשכלה גבוהה הענקת "תואר ראשון במוסיקה" לבוגרי המסלול התלת-שנתי למחול. מתחילת קיומו העצמאי של החוג למחול, קיים רק קורס אחד ללימודי אנטומיה בשנה א', וזאת מפאת הדגש הביצועי של המסלול. בעשור האחרון נוסף רק קורס אחד במדעים בשנה ב', בנפרד למסלול המחול (פציעות במחול) ולמסלול התנועה (סנסומוטוריקה), בהתאם לשוני באופי הלימודים ובמטרות. השנה, בראשונה, נערך ניסיון לשלב לימודי קינסיולוגיה באקדמיה. במכללת המורים של סמינר הקיבוצים הוקם המסלול למחול ולתנועה בתחילת שנות השמונים, במסגרת המסלול לחינוך גופני,

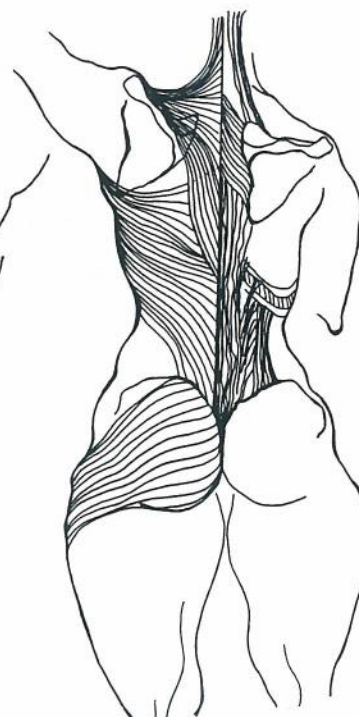
בבלט). רצוי שהחימום יכלול תרגילי מתיחות המאריכים את סיבי השריר ומכינים אותו לטווחי התנועה הגדולים הנדרשים במחול (ראה איור ג'). אין לשכוח תרגילים לחיזוק שרירי-הבטן, אזור שמוזנח בדרך-כלל במחול (במיוחד בבלט) וחיוני לחיזוק מרכז הגוף. זאת במיוחד ככל שתנועות הגפיים גדולות יותר. שרירי-הבטן תומכים באזור הגב התחתון ולכן חיזוקם ישפר את היציבה ויצמצם פציעות באזור זה (ראה איור ד'). לשם הגברת הסיבולת והכנת הרקדן לחזרות ולהופעה, רצוי לבצע את החימום ברצף וללא הפסקות במשך כ-10 דקות. לשם כך יש לבנות את הרצף באופן הגיוני, על-מנת שהתנועה תזרום באופן נינוח ויעיל בין התרגילים ולא יידרשו כמעט מעברים מיוחדים ביניהם. יש להפוך את החימום לסדרת תרגילים קבועה (מעין ריטואל) לפני פעילות, כך שלא יהיה צורך להקדיש מחשבה חדשה ויצירתיות בבחירת התרגילים. שמירה על-מתכונת קבועה תבטיח ניצול זמן יעיל, הנדרש ביותר במסגרת הפעילות הדחוסה של הרקדן. אורך ואינטנסיביות החימום חייבים להיות מותאמים לסיטואציה (שיעור/ חזרה) וכן למבצע (מורה לפני שיעור או רקדן מקצועי לפני הופעה). בסוף הפעילות חשוב לערוך "קירור" [cool down].

## הקינסיולוגיה בארץ

בארץ, מעטים אנשי המחול שהתודעו אל תחום הקינסיולוגיה. חלקם פגשו בו בסמינר הקיבוצים, במסגרת לימודי המסלול למחול ותנועה, שם התפתחו מאוד לימודי הקינסיולוגיה בעשור האחרון. חלקם, נחשפו לו מחוץ לישראל, בעיקר בארצות-הברית, בה נחקר ומתפתח נושא זה כבר עשרות שנים. במגמות המחול בתיכונים ניגשים התלמידים לבגרות של 5 יחידות-לימוד, מתוכם חצי



איור ג' - מבט צד של רקדנית המבצעת ערבסק. האגן נע כמו נדנדה, כשהציר הנתמך שלה הוא עצם הירך של הרגל העומדת. התנועה מתרחשת במפרק הירך. רכס האגן נע קדימה ולמטה ועמוד השדרה המותני מסייע את החלק האחורי של האגן כלפי מעלה בניגוד.  
Side view of a dancer performing arabesque.  
Illustration by Irene Dowd with permission 2001



איור ד' - תוואי שרירי הבטן ושרירי הגב.  
Abdominal muscles and internal oblique.  
Illustration by Irene Dowd with permission 2001

