

משרד החינוך התרבות והספורט
המינהל למדע ולטכנולוגיה
מגמת מערכות בריאות

תכנית לימודים בהתמחות

מערכות רפואיות

5 יח"ל

עדכון תשע"ה

מהדורת ניסוי תשע"ב	רמת הלימודים	סמל המקצוע
-----------------------	--------------	------------

תוכן עניינים

1. הקדמה לרפואה קלינית	3
א. מושגי יסוד (ברמת הגדרה).....	3
ב. תקשורת ואתיקה ברפואה.....	5
ג. בדיקות דם ומשמעותן.....	10
ד. פרמקולוגיה.....	19
2. הבסיס הפתולוגי למחלות בגוף האדם	24
א. הקשר בין תורשה, סביבה ומחלה.....	24
ב. גרנטולוגיה.....	27
ג. מחלת הסרטן.....	37
ד. דלקת וזיהום.....	52
3. פתולוגיה של מערכות גוף האדם.....	54
א. קרדילוגיה.....	54
ב. המטולוגיה ולימפה.....	56
ג. פולמונולוגיה.....	58
ד. נפרולוגיה ואורולוגיה.....	59
ה. דרמטולוגיה.....	62
ו. נוירולוגיה.....	63
ז. גסטרואנטרולוגיה.....	65
ח. אנדוקרינולוגיה.....	67
ט. אורטופדיה.....	68
י. גניקולוגיה.....	70
י"א. מחלות גנטיות.....	71

הערות:

- חובת למידה חלה על הנושאים : 1. הקדמה לרפואה קלינית
- 2. הבסיס הפתולוגי למחלות בגוף האדם
- העמקה והרחבה בהתאם למטופל בפרויקט הגמר על הנושא :
- 3. פתולוגיה של מערכות גוף האדם.

1. הקדמה לרפואה קלינית

א. מושגי יסוד (ברמת הגדרה)

מחלקות ביה"ח:

1. מחלקות פנימיות – קרדיולוגית, טיפול נמרץ, פולמונולוגיה, גסטרואנטרולוגיה, נוירולוגיה, נפרולוגיה, דיאליזה, עור, אנדוקרינולוגיה, המטולוגיה, יולדות, פגים, תינוקות, ילדים. אונקולוגית,
2. מחלקות כירורגיות – כירורגיה כללית (נתוחי בטן ושד), אורטופדיה, אורולוגיה, כירורגית כל-דם, כירורגית חזה (לב וריאות), פלסטיקה, נוירוכירורגיה, עיניים, אף-אוזן-גרון, גניקולוגיה
3. פסיכיאטריה.

ב. הגדרה מהי מחלה, גורמי סיכון, אטיולוגיה ואפידמיולוגיה (גורמי סיכון – תורשה, עישון, לחץ-דם גבוה, סוכרת, סטרס, חוסר פעילות גופנית, השמנה) דוגמאות נפוצות לגורמים המביאים להתפתחות מחלות (למשל, השמנת-יתר – סוכרת, לחץ-דם גבוה – אירוע מוחי, עישון – סרטן הריאות ועוד).

ג. אבחון מחלות Diagnosis :

1. **סימנים סובייקטיביים** (סימפטומים) וסימנים אובייקטיביים (סימנים).
2. **בדיקה פיזיקלית**.
3. **בדיקות מעבדה** – כימית, בקטריולוגית, המטולוגית, סרולוגית, אנדוקרינית, (בדיקת דם, שתן, צואה, כיח, תרביית מפצע, משטח גרון ועוד).
4. **הדמיות**: צילום רנטגן, E.C.G, E.M.G, אנדוסקופיות (Gastroscopy, Bronchoscopy, Colonoscopy, Laparoscopy, Cystoscopy, Rectoscopy, Esophgосcopy), מיפוי בעזרת איזוטופים (למשל, מיפוי כבד, כליות, עצמות, בלוטת התריס), תפקודי ריאה, אולטרה סאונד (U.S), M.R.I C.T.
5. **בדיקות פולשניות** – ניקורים Punction (למשל, ניקור כבד, כליה, מח עצם, צדר, בטן). ביופסיות (רקמת כבד, כליה, ריאה, שד ועוד).
6. **סיכום, אבחנה מבודלת ואנמניזה**, תולדות המחלה של מטופל.
- ד. **סוגי הטיפול**: 1. טיפול תרופתי (פרמקולוגיה, תרופה גנרית, תרופה ללא מרשם, פלצבו, פרופילקטיקה, אנטידות).
2. טיפול כירורגי.
3. טיפול נפשי (ע"י שיחות, פסיכולוג, פסיכיאטר).
4. טיפול שיקומי (פיזיותרפיה, ריפוי דיבור Speech Terapy, ריפוי בעיסוק, הידרותרפיה).
5. טיפולים פולשניים (ניקורים וביופסיות). לשייך גם לקטגוריית הבדיקות
6. פרוגנוזה
- ה. **החולה הכירורגי** (המסלול שאותו עובר החולה משלב ההחלטה על ניתוח, החתמה על הסכמה מדעת, ניתוח, כולל סיבוכים אפשריים ושיקום).

ו. **סיומות או התחלות מקובלות ברפואה:** Graphy Itis, Ostomy, Tomy, Hyper, Hypo, , Scopy, Terapy, Ectomy

ז. **אתיקה רפואית** (סודיות רפואית, פרטיות, כבוד האדם, זכויות החולה) **וסוגיות אתיות** (המתת חסד, השתלות איברים, שיבוט, ניסויים בבע"ח).

במחלות הנלמדות בפרקים השונים יש להתייחס לגורמי-סיכון, גורמים, סימנים, אבחון, טיפול, סיבוכים אפשריים ומניעה.

לאחר שהתלמיד יסיים פרק זה הוא ידע:

מושגים ברפואה הקלינית לפי מילות המפתח.

מודעות לבעיות אתיות מעולם הרפואה.

מודעות לבעיות הקשורות לכלכלת בריאות

להבחין בבדיקות המעבדה השונות וריכוזם בדם.

מילות מפתח

מחלקות בית החולים,

אנמנזה, תולדות המחלה.

אטיולוגיה

אפידמיולוגיה

דיאגנוזה

בדיקות לאבחון המחלה

סוגי טיפולים

אתיקה רפואית

סיומות או התחלות מקובלות ברפואה: therapy – ריפוי (למשל, Chimoterapy – ריפוי על-ידי טיפול כימי),

Scopy - שימוש בטכניקה של סיבים אופטיים לאיבחון וגם טיפול על-ידי הסתכלות

(colonoscopy - הסתכלות לתוך המעי הגס).

It is – דלקת (למשל, Appendecitis),

Ectomy -כריתת איבר (למשל, Appendectomy),

Hypo - ירידה (למשל, Hypoglycemia – ירידה ברמת הסוכר בדם)

Hyper – עליה (למשל, Hyperglycemia - עליה ברמת הסוכר בדם)

Graphy – רישום (למשל, E.C.G אלקטרו קרדיו גרף – רישום הפעילות החשמלית של הלב)

Ostomy – פתח (למשל, Colostomy פתח מלאכותי במעי הגס לשם הוצאת ההפרשות)

Tomy - פתיחה (למשל, פתיחת הבטן (Laparatomy)

מושגים בכירורגיה: הסכמה מדעת, הערכה קדם ניתוחית, הכנה קדם ניתוחית, הרדמה כללית, הרדמה מקומית, ניתוח סגור (לפרוסקופיה), ניתוח פתוח, השגחה לאחר ניתוח, טיפול בכאב לאחר ניתוח, סיבוכים לאחר ניתוח:

הפרת מאזן נוזלים ואלקטרוליטים, הלם היפוולמי, בעיות בנשימה, קרישי-דם ברגליים ואמבוליה לריאות, עצירות שתן, דלקת ריאות, פתיחת פצע ניתוח, זיהום פצע ניתוח, ספסיס, פצעי לחץ, עצירות צואה.

הזנה מלאכותית, ניטור, מאזן חומצי בסיסי, מאזן נוזלים, אי ספיקה נשימתית, הנשמה סיור במפעל תרופות

ב. היבטים של תקשורת ואתיקה בתחומי הרפואה

מבוא

תקשורת היא תהליך שבאמצעותו נערכים חילופי מידע בין פרטים. בתקשורת מתקיים העברה של מסר: ממסר המסר אל מקבלו והיא בנויה ממסרים מילוליים ובלתי מילוליים.

לפני כשנים שנה, כתב רוברט מוריס (1915) את המשפט: "אחרי הכול, זהו המגע האנושי שאחראי ליחסי הרופאים עם מטופליהם". המגע האנושי ומיומנויות התקשורת הבין-אישית נזנחו בעת החדשה בעקבות התפתחות הטכנולוגיה והבדיקות המתקדמות, לרופאים ולסגל הרפואי יש פחות זמן ואנרגיה לקיים תהליך תקשורתי נאות עם החולים ובני משפחותיהם. דבר המוביל לתסכול של המטופלים.

בקיום תקשורת בין רופא למטופל ניתן למנות מספר קשיים בולטים:

1. גורם הזמן כמות הזמן אשר מבלה כל רופא עם חוליו הולכת ופוחתת והזמן המוקצב לתהליך התקשורת אינו מספק.

2. היעדר הנחיות מחייבות בכל הקשור לתקשורת בין רופא וחולה. תהליכי הערכת רופאים לוקחים בחשבון רק את הפן המקצועי ואינם מתייחסים למרכיבים כמו תהליכי התקשורת ושביעות רצון המטופל מהתקשורת עם הרופא.

מטרת למידת הנושא: לפתח אצל התלמיד מודעות עצמית לגבי דפוסי תקשורת בין-אישית.

לימוד הנושא נותן לתלמיד כלי עזר לראיון המטופל, המשפחה והרופאים במסגרת פרויקט הגמר ב"מערכות רפואיות", ובמפגש עם המטופלים במד"א.

יעדים לימודיים:

א. הכרת סוגי התקשורת.

ב. כלים לביצוע ראיון.

ג. היבטים אתיים במפגש בין התלמיד למטופל המרואיין

1. סוגי תקשורת

א. **תקשורת בלתי מילולית** - מרכיביה של התקשורת הבלתי מילולית כוללים: ראייה, יציבה, צורת הופעה חיצונית. זו עשויה ללמד אותנו משהו אודות האדם או להעביר לנו מסר ביחס למה שהוא חש. מסרים אלו מועברים בתנועות ותנוחות הגוף, מבטים, הבעות פנים, טון דיבור, לבוש, שימוש באביזרים, עיצוב הסביבה ועוד. התנהגות שפת-גוף מתבטאת בצורה שונה בתרבויות שונות.

ב. **תקשורת מילולית** - העברת מסרים מאדם לזולתו במילים. לעתים, מפענח המסר

המועבר עשוי לייחס לו משמעויות שונות מאלו שהתכוון אליהם מעביר המסר. התקשורת המילולית כוללת בתוכה גם הקשבה. בהקשבה אמפטית התלמיד מקשיב לזולת מתוך מאמץ להבין מה שנאמר ללא שיפוטיות. היכולת האמפטית, להבדיל מהזדהות רגשית, היא היכולת להבין את המרואיין, אפילו במפגש עם אנשים שעיימם יש מעט מאד במשותף. היכולת להבין את שעובר על המטופל, בלי לאמץ את הרגשות הצפים כאילו הם שלך (מה שקורה בהזדהות). אמפטיה מסתכמת בהבנת רגשותיו של האחר.

2. ראיון

מטרות הראיון: איסוף נתונים, רכישת מידע. ראיון עם מטופל הינו כלי לקבלת ולהעברת מידע, תוך שימוש מכוון במיומנויות תקשורת מילולית ובלתי מילולית.

נקודות מידע בראיון המטופל:

- ✓ תיאור (תיאור של שלבי מחלתו של המטופל).
- ✓ התנהגות בריאותית (הגדרת מעשים בעבר / בהווה של המטופל עפ"י ראייתו).
- ✓ רגשות - כמו לחץ, פחד, סבל, רגיעה, מצב רוח טוב וכד'.

טכניקות של ראיון: הסתכלות, הקשבה, שאלות.

סוגי שאלות:

- שאלה פתוחה
- שאלה סגורה
- שאלה ישירה
- שאלה עקיפה
- שאלה מנחה

העקרונות לשימוש בשאלות:

- יש לבחון את השאלות לפני ששואלים.
- יש להיות רגישים לשאלות של המרואיין, דרך הצגת השאלות ורגישות המראיין ישפיעו על תגובת המרואיין.

שלבי הראיון העיקריים:

I – שלב פתיחת והצגת העניין – יצירת קשר ראשוני עם המרואיין, הבנת מטרת הפגישה והסכם לשיתוף פעולה.

II – שלב פיתוח וחקירה – לשלב זה מוקדש מרבית הזמן – הראיון עצמו והצגת השאלות.

III – שלב הסיום – סיום הראיון בצורה מנומסת.

- גורמים המשפיעים על מהלך הראיון:**
1. סביבה – בחירת מקום הראיון (מקום שקט ולא רועש),
 2. עיתוי הראיון בהתאם למצב נפשי, גופני של המטופל.
 3. מצב נפשי של המטופל שיכול להתבטא בתקווה / ייאוש, גמישות / נוקשות, אמון / חשד, תלות / עצמאות, שמחה / צער, חרדה ופחד. משפיע על מהלך הראיון.

4.. לבוש הולם של המראיין.

תרגיל בכיתה: - ניתוח שאלות – הדגמת דרך ביצוע ראיון לאיסוף מידע בעזרת בניית שאלון מנחה.

- עריכת סימולציות של ביצוע ראיונות וניתוח סיטואציות שונות כמו, ביצוע ראיון עם אדם שעבר לאחרונה אוטם בשריר הלב (להתייחס בשאלות למצב הגופני והנפשי).

3. היבטים אתיים במפגש בין התלמיד למטופל המרואיין

אתיקה רפואית היא תחום העוסק בניסוח ובניתוח העקרונות המוסריים המנחים את מקצוע הרפואה והמערכת הרפואית. האתיקה ברפואה העוסקת בתחומים הקשורים בחיי האדם מבחינה פיזית ורגשית. הקשר בין הגוף והנפש במצבים של מחלה, יכולים להשפיע על מוטיבציה, רצון, התמודדות או יכולים להביא למצבים נפשיים של ייאוש ודיכאון.

העקרונות האתיים כוללים:

- **מניעת נזק למטופל**, הן נזק במכוון ובעיקר נזק הנגרם ממחדל. לשם כך על רופא להכיר במגבלותיו, לא לטפל בתחומים בהם אין לו הכשרה מתאימה (למעט מקרי חירום רפואי).
- **זכות המטופל להחליט**, הרופא צריך לתת למטופל את מלוא המידע הדרוש על מנת שהמטופל עצמו יוכל להחליט בדבר הטיפול אותו הוא מקבל. מחובה זו נגזרת הדרישה לקבל הסכמת המטופל או בני משפחתו לטיפולים פולשניים.
- **תועלת למטופל**, רופא חייב לפעול תמיד לטובתו של המטופל. מחובה זו נגזרת הדרישה לבחור בהליך הרפואי שימקסם את התועלת למטופל.
- **חוסר אפליה**, על הרופא למנוע אפליה הנובעת ממעמד או מיכולת כלכלית. מחובה זו נגזרת הדרישה לחלוקה צודקת ככל האפשר של המשאבים הרפואיים. ללא אפליה הנובעת מגיל, מין, מוצא, לאום, דת, עמדות או אמונות של המטופל, מוגבלות פיזית או נפשית, מעמד חברתי או כלכלי וכדומה.
- **שמירה על כבוד האדם**, הרופא חייב לשמור על צנעת הפרט, על חיסיון רפואי ועל פרטיותו של המטופל.

במהלך הפעולות הלימודיות הבאות: ראיון עם המטופל, סיורים בביה"ח, התנדבות במד"א

ובכל מוסד רפואי, עולים נושאים בעלי היבטים אתיים. היבטים אלה יכולים לכלול דילמות הקשורות למצבו הרפואי ונוגעות בערכים בחיי האדם, שיסודם ברגשות ובהחליטים רגשיים הנובעים מדפוסי התנהגות שונים. לקראת ביצוע הפעילויות הנ"ל, מתבקש כל תלמיד לחתום על טופס חובת שמירת הסודיות הנובעת מ"שמירה על כבוד האדם" כמפורט להלן:

1. על-פי חוק העונשין, תלמיד שקיבל מידע ממטופל, מרופא או מכל מקור אחר בקשר למצבו הבריאותי של המטופל או כל מידע אחר בהקשר למטופל, נאסר עליו להעביר מידע זה במשך לימודיו במגמה או אחריהם. אין להעביר מידע לכל אדם אחר שלא היה מוסמך לקבלה

כולל חבריו ללימודים, לבני משפחתו או לתקשורת, זאת פרט למורה המנחה אותו בפעולות לימודיות אלו.

2. חל איסור לדבר על המטופל בכל הקשור לאבחנתו, מצבו הבריאותי וכל מידע אישי אחר, במעלית, ובכל מקום אחר בביה"ח או בביה"ס, למעט עם המורה במפגש האישי.

3. על-פי חוק, חל איסור לכתוב את שמו של המטופל על מסמכים אישיים הנוגעים למחלתו ושהגיעו לידי התלמיד. יש למחוק את שמו של המטופל וכתובתו מהמסמכים האישיים שהוכנסו לפרויקט הגמר.

4. חל איסור להשאיר מסמכים אישיים של המטופל במקום גלוי, יש לשמור על מסמכים אלו במקום מובטח.

5. חל איסור לרשום את שמו המלא של המטופל בפרויקט הגמר, יש לציין את שמו באות הראשונה של שמו הפרטי ושם משפחתו, ואין להשאיר כל פרט מזהה אחר. (למשל, כתובת, מספר ת.ז. ועוד).

6. חל איסור למסור ולייעץ למטופל או למשפחתו כל מידע רפואי הקשור לטיפול הרפואי במטופל או כל מידע אחר הקשור בצוות הרפואי והפרא-רפואי.

דרכי הוראה:

הרצאות, ניתוח מצבים אתיים שונים. דוגמאות במצגת הבאה:

<http://www.netanya.ac.il/ResearchCen/Heritage/moreshtcenter/Program-in-Tshag/Documents/Mazeh-Hagai.pdf>

- משחקי תפקידים, סימולציות: ראיון מטפל-מטופל, תרגול תקשורת בלתי מילולית.
- הקרנת סרטים.
- סימולציות, הפעלה באמצעות: 1. מתן שאלונים בנושאים - אני והקבוצה, תקשורת בקבוצה, תקשורת חד סטרית ודו סטרית.
- מילוי שאלון על סמך צפייה בקטע וידאו, קריאת מאמר בעיתון.

ביבליוגרפיה:

סרטון בנושא תקשורת בלתי מילולית

https://www.youtube.com/watch?v=svEbLSpA_Q0

סרטון בנושא תקשורת בלתי מילולית

<https://www.youtube.com/watch?v=hnh3-1fC13g>

סרטון בנושא מיומנויות הראיון

<https://www.youtube.com/watch?v=bkpnPhi2ZQg>

תקשורת בלתי מילולית

http://www.wikirefua.org.il/index.php/%D7%A8%D7%A4%D7%95%D7%90%D7%94_%D7%A9%D7%9C%D7%9E%D7%94_%D7%9C%D7%92%D7%A2%D7%AA_%D7%91%D7%9B%D7%90%D7%99

השפעת תקשורת בין תרבותית על יחסי רופא-חולה

http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/63B593C1-8C84-4BC0-8C4F-D9074B731008/88310/lioradrifuss_hed91.pdf

מצגת בנושא אנמנזה רפואית

http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/63B593C1-8C84-4BC0-8C4F-D9074B731008/88310/lioradrifuss_hed91.pdf

מצגת תקשורת בין-אישית

http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/63B593C1-8C84-4BC0-8C4F-D9074B731008/88310/lioradrifuss_hed91.pdf

תקשורת בין-אישית בסיעוד

sns.sheba.co.il/h/776/&mod=download&me_id=1935

הוראת האתיקה בביה"ס לסיעוד

http://www.ichle.com/image/users/87091/ftp/my_files/keidar%20text.pdf

חשיבות התקשורת הבינאישית בין הרופא למטופל

<http://www.dortal-id.co.il/index.php/2013-07-22-16-36-33/service/168-2013-09-05-15-31-55>

אתיקה ברפואה

<http://actv.haifa.ac.il/programs/List.aspx?li=62>

הקוד האתי

<http://www.ima.org.il/Ima/FormStorage/Type8/EthicalCode2014.pdf>

מצגת דילמות אתיות ברפואה

<http://www.netanya.ac.il/ResearchCen/Heritage/moreshetcenter/Program-in-Tshag/Documents/Mazeh-Hagai.pdf>

ג. בדיקות דם ומשמעותן

מבוא

רוב בדיקות הדם בודקות את ריכוזם של מרכיבים שונים בדם. מרכיבים אלו מתחלקים באופן עיקרי לתאי הדם השונים הנבדקים בספירת דם, ולחומרים הנמצאים בדם כמולקולות ונבדקים בבדיקה כימית של הדם.

מהו ריכוז? ריכוז הוא כמותו של חומר או של תא ביחידת נפח מסויים. זהו שבר שבמונה שלו כמות החומר שמוצג כמספר מולקולות או תאים או משקלו של חומר בגרמים, ובמכנה הנפח בליטרים שבו נמצאת כמות חומר זו. לכן לעולם לא נסכים לקבל מספר בבדיקת דם בלי שנכיר מהן יחידותיו של מספר זה. כשיחידות אלו מתייחסות כאמור למושג ריכוז. חשיבות בדיקת הדם באבחון מחלות רבה מכיוון שהדם מתווך מעבר של חומרים ממקום למקום בגוף, וכשאנו מבצעים בדיקת דם אנו מגלים את ריכוזו של החומר כשהוא בדרכו משלב הייצור לשלב הפירוק או הפינוי מהגוף, וכך לומדים על כלל המערכות המטפלות בחומרים אלו ועל תקינות תיפקודן. בנוסף כמובן שנוח מאוד וגם בטוח לבדוק את הדם.

בדיקות דם המטולוגיות

ספירת-דם: נקרא גם: Blood Count, CBC Complete, ס"ד, ספירה הבדיקה מעניקה מידע על זיהומים ועל דלקות, על מצבים של חסר דם (אנמיה) ועל הפרעות המטולוגיות שונות. אין כל צורך בהכנה מיוחדת לבדיקה, והתוצאות מתקבלות לרוב בתוך כשעה (אם אתם בבית-חולים) או בתוך כיממה (אם נבדקתם בקופת-חולים).

ספירת הדם כוללת:

RBC (נקרא גם Red Blood Cells אריתרוציטים, כד"א, כדוריות דם אדומות, תד"א, תאי דם אדומים).

תאי הדם האדומים אחראים על קשירת חמצן מהריאות, על הובלתו לרקמות הגוף, על קליטת פחמן דו-חמצני מתאי הגוף השונים ועל פליטתו בחזרה לריאות. ערכים תקינים: 4.5-5.3 מיליון במיקרו ליטר.

ערכים גבוהים: עלולים להצביע על הפרעה במערכת ייצור הדם. רמות גבוהות של אריתרוציטים נצפו גם אצל מעשנים ואצל חולים במחלות ריאות. • ערכים נמוכים: עלולים להצביע על אנמיה או על דימומים קשים.

HCT (נקרא גם המטוקריט)

נפח כדוריות הדם האדומות בתוך כלל נוזל הדם.

ערכים תקינים: גברים - 37%-54%, נשים - 33%-47%.

ערכים נמוכים: מצביעים לרוב על דימום או על אנמיה.

MCV (נקרא גם Volume Mean Corpuscular)

הנפח הממוצע של כדורית הדם האדומה.

ערכים תקינים: 78-93 פמטוליטר (fL)

ערכים נמוכים: מצביעים על אנמיה הקרויה 'מיקרוציטית', שבה נפח הכדורית האדומה קטן מהרגיל, לרוב בשל מחסור בברזל.

ערכים גבוהים : מצביעים על אנמיה הקרויה 'מקרוציטית', הנגרמת לרוב בשל מחסור בוויטמין 12 B או בחומצה פולית.

MCH (נקרא גם Hemoglobin Mean Cell)

כמות ההמוגלובין הממוצעת בכל כדורית אדומה.

ערכים תקינים : 24-30 pg (פיקטוגרם לתא).

ערכים נמוכים : עשויים להצביע על אנמיה או על בעיה המטולוגית אחרת.

RDW (נקרא גם Distribution Width Red Cell)

הבדיקה מודדת עד כמה שונות כדוריות הדם האדומות זו מזו. ככל שהשונות גבוהה יותר, הרי שתהליך ייצור כדוריות הדם אינו תקין. שונות גבוהה נראית גם במהלך תיקון נורמלי של אנמיה על-ידי הגוף.

ערכים תקינים : 11.5%-14.5%.

ערכים חריגים : מצביעים על הפרעה בייצור הדם.

PLT (נקרא גם תרומבוציטים, טסיות, Platelets)

טסיות הדם אחראיות על אחד השלבים בתהליך המורכב של קרישת הדם. כאשר ישנה פגיעה, נעות טסיות הדם לעבר האתר שניזוק, נשברות ומשחררות חומרים שונים. בכך הן מתחילות תהליך מסובך, הכולל שלבים רבים, שבסופו נוצר קריש הדם.

ערכים תקינים : 150,000-450,000 למיקרוליטר.

ערכים נמוכים : נגרמים בשל הרס הטסיות בכלי הדם או בגלל הפרעה בייצורן במוח העצם. המצב הזה עשוי להצביע על הפרעה בקרישת הדם ועל נטייה לדימומים.

ערכים גבוהים : מופיעים בתגובה לדימום או במחלות שונות של מוח העצם. ברמות המתקרבות למיליון ישנה סכנה מוגברת לקרישתיות יתר.

Hb (נקרא גם המוגלובין, Hemoglobin)

המוגלובין הוא מרכיב בתוך הכדורית האדומה, אשר אחראי על קשירתם ועל שחרורם של חמצן ושל פחמן דו-חמצני.

ערכים תקינים : נשים - 12-16 מיליגרם לדציליטר ; גברים - 12-18 מיליגרם לדציליטר.

ערכים נמוכים : מעידים על אנמיה. זו יכולה לנבוע מהפרעה המטולוגית, ממחסור בברזל, מדימומים ומסיבות נוספות.

WBC (נקרא גם Cells White Blood, לויקוציטים) התאים הלבנים הן אחד המרכיבים העיקריים במלחמה בחיידקים, בנגיפים ובפולשים אחרים. כמו כן הם נלחמים בתאים סרטניים. קיימים כמה תת-סוגים של תאי דם לבנים. כאשר יש בדם עלייה חריגה של תאי דם לבנים, מצביע הדבר לרוב על קיומו של זיהום. ניתן ללמוד על אופי הזיהום מסוג כדוריות הדם הלבנות שבמספריהן נרשם הגידול.

ערכים תקינים : 4,300-10,800 למיקרוליטר

ערכים גבוהים : נקראים 'לויקוציטוזיס' ומצביעים לרוב על קיומו של זיהום.

ערכים נמוכים : נקראים 'לויקופניה' ומצביעים על כשל של מערכת החיסון ובמקרים נדירים על לוקמיה (סרטן דם).

דיפרנציאל - נקרא גם ספירה מבדלת, נוסחה מבדלת, Differential

הבדיקה היא חלק מספירת הדם ומפרטת את האחוזים של תת-הסוגים של תאי הדם הלבנים. על-פי הכמויות האלה של תאי הדם הלבנים השונים המפורטים בבדיקה ניתן לשער באיזה סוג זיהום מדובר. הבדיקה הזאת גם עשוי להצביע על חשד לתהליך סרטני. להלן יפורטו הסוגים השונים של תאי הדם הלבנים.

Neut (נקרא גם נויטרופיל, Neutrophil)

תאי הדם הלבנים האחראים בעיקר על חיסול חיידקים. ערכים תקינים: 28%-54% (מכלל תאי הדם הלבנים). ערכים גבוהים: נקראים גם 'סטייה שמאלה' או נויטרופיליה ומעידים לרוב על זיהום חיידקי. ערכים נמוכים: נקראים גם 'נויטרופניה' ומעידים על הפרעה ביצירת הדם, על נטייה לזיהומים מחיידקים ובמקרים נדירים - על תהליך סרטני.

LYMPH (נקרא גם לימפוציט, Lymphocyte)

תאי דם לבנים האחראים על הריגת נגיפים או חיידקים הנמצאים בגוף זמן ממושך. מרכיבים את מערכת החיסון הספציפית. ערכים תקינים: 36%-52% (מכלל תאי הדם הלבנים). ערכים נמוכים: נקראים גם 'לימפופניה' ומעידים על בעיה ביצירת תאי הדם. הבעיה יכולה להיות מולדת או לנבוע מתרופות או ממחלות הפוגעות במערכת החיסונית, דוגמת איידס. ערכים גבוהים: נקראים גם 'לימפוציטוזיס' ועשויים להצביע על זיהום נגיפי, על זיהום חיידקי ממושך או על סרטן הלימפומה.

MONO (נקרא גם: מונוציט, Monocyte)

תאי דם לבנים האחראים על הריגת חיידקים, נגיפים ופטריית. ערכים תקינים: 2%-9% (מכלל תאי הדם הלבנים). ערכים נמוכים: נקראים גם 'מונוציטופניה' ומופיעים בעת הפרעה בייצור תאי הדם או בעת תהליכים סרטניים. מחסור במונוציטים חושף את הגוף לזיהומים חיידקיים ואחרים. ערכים גבוהים: נקראים גם 'מונוציטוזיס' ומופיעים לרוב בזיהומים שמחוללים חיידקים ומיקרואורגניזמים חד-תאיים. כמו כן הם מופיעים בתהליכים סרטניים. מונוציטים לא אופייניים, הקרויים גם אטיפיים, מופיעים במחלת הנשיקה (מונונוקלאוזיס).

BASO (נקרא גם בזופיל, Basophil)

תאי דם לבנים המשתתפים בתהליכי אלרגיה. ערכים תקינים: 0%-1% (מכלל תאי הדם הלבנים). ערכים גבוהים: מעידים על נטייה לאלרגיה או על התקף אלרגי פעיל.

EOS (נקרא גם אאוזינופיל, Eosinophil)

תאי דם לבנים הנלחמים בזיהומים מסוימים ומשתתפים גם בתהליכי אלרגיה. ערכים תקינים: 1%-3% (מכלל תאי הדם הלבנים). ערכים גבוהים: מעידים על אלרגיה חמורה.

בדיקות דם כימיות

נקראת גם כימיה של הדם, SMA, SMAC

כאמור כאשר בודקים את הכימיה של הדם, בודקים למעשה את המרכיבים הכימיים בנוזל הדם (הפלזמה), שאותם מייצרים תאי הגוף. הבדיקה חשובה כדי להעריך את תקינות הייצור, הפירוק,

והפינוי של חומרים מהגוף. פגמים באחד מן השלבים האלו יביאו לכך שכמותו של חומר בגוף תעלה או תרד. מכיוון שהחומר מומס בתוך נוזל הדם הרי בהתאם לכך גם יעלה או ירד ריכוזו בדם. בחלק מהמקרים יש להישאר בצום של כ-8 שעות, שכן מאכלים שונים משנים את הרכבו הכימי של הדם ומעוותים את התוצאות.

קבוצה מיוחדת של בדיקות כימיות היא זו שבדקת את ריכוזם של אנזימים שונים בדם. מדובר בעיקר באנזימי שריר הלב, ואנזימי הכבד. מכיוון שהאנזימים הם מולקולות חלבון גדולות הרי הם נשארים בד"כ בתוך התאים שבהם הם נוצרו. עליה בריכוזם בדם מעידה על כך שהתאים בהם נמצאים אנזימים אלו נהרסו וכך נשפך האנזים לזרם הדם.

להלן בדיקות הכימיה השכיחות:

Albumin (נקרא גם אלבומין)

זהו החלבון בעל הריכוז הגבוה ביותר בנוזל הדם (הפלזמה). את האלבומין מייצר הכבד. האלבומין מעביר מולקולות רבות בזרם הדם (ובהן תרופות, הורמונים ומינרלים). אלבומין חשוב גם לשמירת הלחץ האונקוטי - הלחץ הגורם לכך שנוזל הדם לא ידלוף מכלי הדם החוצה.

ערכים תקינים: 3.4-5.4 מיליגרם לדציליטר.

ערכים גבוהים: מצביעים לרוב על התייבשות (דהידרציה).

ערכים נמוכים: יכולים להצביע על שורה של תקלות: מיימת (אסייטס - הצטברות נוזלים בחלל הבטן), כוויות, מחלות כליה, מחלות כבד, תזונה לקויה או ספיגה לקויה של המזון.

Glucose (נקרא גם גלוקוז)

חד סוכר. רוב הפחמימות שאנו צורכים הופכות בגוף לגלוקוז. הגלוקוז נע בזרם הדם, עד שהוא מתאחסן בתוך תאי השריר בצורת גליקוגן. הגלוקוז מספק את האנרגיה לתאי הגוף. רמות גבוהות במיוחד שלו עלולות להצביע על קיומה של מחלת הסוכרת.

ערכים תקינים: 75-115 מיליגרם לדציליטר (בצום).

ערכים גבוהים: עשויים להצביע על בעיות הורמונליות, על דלקת בלבלב, על סוכרת או על צריכת יתר של מזון. שימו לב: רמות של יותר מ-200 מיליגרם לדציליטר שנמצאו בכמה בדיקות אקראיות (כלומר לא בצום) מצביעות על מחלת הסוכרת ומצריכות טיפול רפואי קבוע.

ערכים נמוכים: עשויים להצביע אף הם על בעיות הורמונליות, על קיומו של גידול המייצר רמות גבוהות של אינסולין, על תזונה לקויה או על הזרקת כמות גדולה מדי של אינסולין (כאשר מדובר בחולי סוכרת).

אלקטרוליטים

כוללים, בין היתר, ריכוזים של היונים נתרן, אשלגן, כלור וסידן, הדרושים לפעילות תקינה של תאי הגוף.

נתרן (נקרא גם Na, נטריום, סודיום).

ערכים תקינים: 136-145 מיליאקוויוולנט לליטר.

אשלגן (נקרא גם K, פוטסיום, קליום). ערכים תקינים: 3.7-5.2 מיליאקוויוולנט לליטר.

כלור (נקרא גם Cl, כלוריד). ערכים תקינים: 98-106 מילימול לליטר.

סידן (נקרא גם Ca, קלציום). ערכים תקינים: 8.5-10.9 מיליגרם לדציליטר.

פוספט (נקרא גם P) 1-1.4 מילימול לליטר.

BUN (נקרא גם Nitrogen Blood Urea) וחלק מהמעבדות מופיע בשם אוראה או Urea) בדיקה המודדת את ריכוזי חנקן השתן בדם, שהינו תוצר פירוק של חלבונים. הבדיקה היא חלק מסדרת בדיקות לבחינת תפקוד הכליות, האחראיות בלעדית לפינוי החנקן מהגוף.

ערכים תקינים: 7-20 מיליגרם לדציליטר.

ערכים גבוהים: עשויים להעיד על כשל לבבי (המפחית את זרימת הדם לכליות וכך פוגם בתפקודן), על צריכה מוגברת של חלבונים, על מחלות כליות, על איבוד דם או על הלם. ערכים נמוכים: עשויים להעיד על מחלות כבד, על תזונה דלה בחלבונים או על שתיית יתר של נוזלים.

Creatinine הוא תוצר של מולקולת הקריאטיין המשתחרר מן השריר ומגיע לזרם הדם. הקריאטינין מפונה מן הגוף ע"י הכלייה בתהליך ה-GFR בלבד. עליה בריכוזו בדם מעידה בדרך כלל על פגיעה ב-GFR בגלומרולוס ולכן על פגיעה בפינוי הכלייתי. ריכוז תקין הוא עד 0.8 מ"ג לדציליטר.

CRP (נקרא גם Protein C-reactive) זהו חלבון המופיע בדם בערכים גבוהים בזמן דלקת או בעת תהליכים ממאירים. הבדיקה אינה חלק משגרת בדיקות הביוכימיה, אך מבוצעת כאשר יש חשש למחלה זיהומית או סרטנית. חשוב להדגיש כי בדיקת CRP אינה ספציפית, כלומר היא מצביעה על כך ש"משהו קורה", אך אינה אומרת במפורש מה קורה.

ערכים תקינים: 0-0.5 מיליגרם לדציליטר.

רמות גבוהות: מצביעות על דלקת או על תהליך סרטני. מחקרים שנערכו בשנים האחרונות קובעים כי רמות גבוהות של החלבון הזה עלולות גם להצביע על סיכון למחלות לב וכלי דם.

ESR (נקרא גם Sedimentation Rate Erythrocytes, ש"ד, שקיעת דם, שקיעה)

בבדיקה הזאת, שנעשית בנפרד מספירת הדם ומבדיקת הכימיה, בוחנים את קצב שקיעתם של תאי הדם במבחנה צרה במשך שעה. ככל ששוקעים תאי דם רבים יותר, כך גדל החשש לקיומו של תהליך דלקתי. במקרים נדירים מצביעה השקיעה המרובה על תהליך סרטני. אך חשוב להדגיש שהבדיקה אינה רגישה, וגם כאשר הערכים גבוהים, הנבדק עשוי להיות במקרים רבים בריא לחלוטין. לכן מעדיפים רופאים רבים לערוך את בדיקת השקיעה יחד עם בדיקת CRP, שכן שילוב התוצאות נותן תמונה מדויקת יותר של החשד לדלקת או לתהליך סרטני.

ערכים תקינים: עד 20 מילימטרים בשעה.

ערכים גבוהים: מעל 50 מילימטרים בשעה (שקיעה מואצת). ערכים כאלה מצביעים על אפשרות לקיומו של תהליך זיהומי או דלקתי, ובמקרים נדירים יותר - על קיומו של תהליך סרטני.

פרופיל שומנים

השומנים הם מרכיבים חיוניים בגוף האדם. הם נאגרים בתאי אדיפוס (תאי שומן) ומשמשים ליצירת האנרגיה הדרושה לקיום תהליכי החיים. אך רמות גבוהות מדי של שומנים גורמות להצטברותם בזרם הדם ואחראיות למחלות לב וכלי דם קטלניות. ניטורן של רמות השומנים בדם חשוב לא רק אצל מבוגרים אלא גם אצל ילדים. רמות גבוהות עשויות להצביע על מחלות כרוניות, שאת סיבוכיהן ניתן למנוע באמצעות טיפול בעוד מועד. הבדיקות דורשות לרוב צום של 8 עד 12 שעות טרם הבדיקה, שכן מזונות שונים שנצרכים סמוך לבדיקה עלולים לגרום לתוצאה גבוהה מדי, שאינה תואמת את המצב הרגיל בדם.

Triglycerides (נקראים גם טריגליצרידים, גליצרידים)

מה זה: סוג שומן, שרמתו בדם משקפת את חילוף החומרים של השומנים בגוף. רוב שומן הגוף מכיל טריגליצרידים.

ערכים תקינים: 10-190 מיליגרם לדציליטר.

ערכים גבוהים: עלולים להעיד על שחמת הכבד (צירוזיס), על תת-פעילות של בלוטת התריס, על תזונה עשירה בשומנים, על מחלת כליה או על דלקת הלב.

ערכים נמוכים: עלולים להעיד על תזונה לקויה, על תזונה דלה בשומן, על ספיגה לקויה של המזון ועל פעילות יתר של בלוטת התריס.

Cholesterol Total (נקרא גם כולסטרול כללי)

הכולסטרול הוא חומר דמוי שומן המיוצר בכבד והמצוי בכל תאי הגוף ובזרם הדם. הגוף משתמש בכולסטרול כדי לייצר הורמונים רבים, חומצות מרה וגם ויטמין D. כל איברי הגוף משתמשים בכולסטרול לצורך קיומם היום-יומי.

ערכים תקינים: פחות מ-200 מיליגרם לדציליטר.

ערכים גבוהים: מצביעים על סיכון לפתח מחלת לב טרשתית, על תת-תפקוד של בלוטת התריס (היפותירואידיזם), על מחלת כליות, על סוכרת או על צמקת כיס המרה (צירוזיס). רמות של 240 מיליגרם לדציליטר מכפילות את הסיכון ללקות במחלות לב וכלי דם. הריון עלול להעלות את רמות הכולסטרול.

ערכים נמוכים: נגרמים בשל תפקוד יתר של בלוטת התריס (היפרתירואידיזם), מחלות כבד, ספיגה לקויה של מזון, תזונה לקויה, זיהום בדם או חוסר בוויטמין B12. כאן המקום להדגיש שאין משמעות רפואית רבה לסך הכולסטרול. מערך בדיקות מלא של פרופיל השומנים מעניק אינפורמציה רבה יותר. בהחלט ייתכן מצב שבו תיראה רמה גבוהה של סך הכולסטרול, בעוד שפרופיל השומנים יהיה תקין, והנבדק בריא.

HDL (נקרא גם Lipoprotein High Density, ליפופרוטאין בעל צפיפות גבוהה)

HDL, הקרוי גם 'הכולסטרול הטוב', הינו מולקולה דמוית חלבון, אשר נושאת את הכולסטרול מתאי הגוף אל הכבד, שם מפורק הכולסטרול. בכך מסייע ה-HDL לגוף להיפטר מעודפי שומנים.

ערכים תקינים: גברים - 29-62 מיליגרם לדציליטר; נשים - 34-82 מיליגרם לדציליטר.

רמות גבוהות: לרוב אינן מזיקות. הרמות אצל נשים לפני גיל הבלות גבוהות מעט מהרגיל, כנראה בשל האסטרופן המגרה את הכבד לייצר ולהפריש יותר HDL. גם פעילות גופנית מעלה את רמות ה-HDL.

רמות נמוכות: עשויות להצביע על סיכון למחלות לב, על היפרליפידמיה (יתר שומנים בדם) או על סוכרת מבוגרים.

LDL (נקרא גם Lipoprotein Low Density, ליפופרוטאין בעל צפיפות נמוכה)

LDL, הקרוי גם 'הכולסטרול הרע', הוא מולקולה דמוית חלבון, אשר נושאת את הכולסטרול לרקמות שונות בגוף. רמתו מחושבת למעשה מתוך ערך הכולסטרול הכללי בדם.

ערכים תקינים: 60-160 מיליגרם לדציליטר.

רמות גבוהות: עשויות להצביע על סיכון מוגבר למחלות לב טרשתיות.

רמות נמוכות: עשויות להצביע על ספיגת מזון לקויה או על תזונה לקויה.

תפקודי-כבד

הכבד הוא המעבדה הכימית של הגוף. האיבר הייחודי הזה מסנן ללא הרף רעלים מגוף האדם, מפרק אותם לצורות נוחות לגוף ומייצר מרכיבים רבים הנחוצים לפעולות חיוניות בגוף. מי שלקו בדלקות כבד, בצמקת הכבד (צירוזיס), בגידולים, בצהבת וכן מי שנחבלו, חולים כרוניים, חולים לפני ניתוח ומי שסובלים מחוס ממושך ולא מוסבר - נשלחים לבדיקת תפקודי כבד. הבדיקות האלה הן גם חלק מהבדיקות השגרתיות במקומות העבודה או אצל רופא המשפחה.

פוספטאזה בסיסית (נקרא גם ALP, אלקליין פוספטאז)

אלקליין פוספטאז הוא אחד האנזימים המיוצרים בכבד ומשתחרר לזרם הדם. הבדיקה, הדורשת צום של 6 שעות, מודדת את רמות האנזים. חלק מהתרופות מעוותות את תוצאות הבדיקה, ולכן יש לדווח לרופא על נטילתן.

ערכים תקינים: 44-147 יחידות בינלאומיות לליטר.

ערכים נמוכים: עשויים להצביע על תת-תזונה או על מחסור בחלבונים.

ערכים גבוהים: עלולים להתרחש אצל חולים הסובלים ממחלות כבד, מאלכוהוליזם, מחסר דם (אנמיה), מחסימת דרכי המרה, ממחלות עצם, מפעילות יתר של בלוטת יותרת התריס (היפרפראתירואידיזם).

ALT (נקרא גם אלאנין טראנסאמינאז, SGPT)

אנזים הכבד ALT מעורב בחילוף החומרים של חומצת האמינו אלאנין, המרכיבה חלבונים בגוף. מאחר שריכוזו של האנזים גבוה בכבד, הרי שכל נזק לתאי הכבד יתבטא בעלייה בריכוז האנזים בדם. הבדיקה משמשת גם להערכת יעילות הטיפול במחלות כבד ולהתאמת התרופות המתאימות. האנזים ALT משמש לעיתים גם להבחנה בין סוגים שונים של צהבת הנגרמים כתוצאה ממחלות כבד.

ערכים תקינים: עד 35 יחידות בינלאומיות לליטר.

ערכים גבוהים: עלולים להצביע על מחלת כבד.

AST (נקרא גם: אספרטאט אמינוטרנספראז, SGOT)

הבדיקה נועדה להעריך את כמות אנזים הכבד AST בנוזל הדם. האנזים מצוי בעיקר בשריר הלב, בשרירי השלד, בתאי הכבד ובמידה פחותה יותר גם ברקמות אחרות בגוף.

ערכים תקינים: עד 35 יחידות בינלאומיות לליטר.

ערכים גבוהים: עלולים להופיע אצל חולים הסובלים מאחת או יותר מהבעיות הבעות: מחלת כבד, אנמיה המוליטית (מצב שבו קיים הרס של כדוריות הדם), זיהום, התקף לב, כוויות חמורות, נזק לשריר. ערכים גבוהים של האנזים עלולים להופיע בזמן ההריון או לאחר פעילות גופנית, אך במקרים אלה אין הם מצביעים בהכרח על בעיה.

GGT (נקרא גם גאמא גלוטאמיל טרנספפטידאז, גאמא-GT)

האנזים GGT מצוי בכמויות גבוהות בכבד, בדרכי המרה המצויות מאחורי הכבד ובכליות. בניגוד לאנזים אלקליין פוס - פטאז (ALP), העולה גם בעת מחלות עצם, האנזים GGT ייחודי יותר לכבד.

ערכים תקינים: עד 51 יחידות בינלאומיות לליטר.

ערכים גבוהים : עלולים להופיע אצל חולים הסובלים ממחלת כבד, מכשל לבבי ומחסימה בדרכי המרה.

Bilirubin (נקרא גם BIL TOTAL , בילירובין כללי)

בילירובין הוא תוצר פירוק של המוגלובין - המולקולה הקושרת חמצן בתוך הכדוריות האדומות. בדיקת בילירובין מבוצעת לרוב לאיתור מחלת כבד, מחלה בדרכי המרה או מחלת דם. יש לצום לפחות 4 שעות לפני הבדיקה.

ערכים תקינים : בילירובין ישיר (שעבר דרך הכבד) : 0-0.3 מיליגרם לדציליטר. בילירובין כללי (בילירובין ישיר + בילירובין בלתי ישיר שלא עבר דרך הכבד) : 0.3-1.9 מיליגרם לדציליטר.

ערכים גבוהים של בילירובין בלתי ישיר : עלולים להצביע על מחלת דם - אנמיה המו - ליטית, תגובה לעירוי דם, אנמיה חרמשית, דימום נרחב ועוד.

ערכים גבוהים של בילירובין ישיר : עלולים להצביע על מחלה חסימתית של דרכי המרה או על מחלת כבד.

ערכים נמוכים של בילירובין : מתרחשים לרוב בגלל טעות מדידה - חשיפת בדיקת הדם לאור חזק, השובר את מולקולת הבילירובין. כמו כן הם יכולים להיגרם בגלל ריכוז גבוה של שומנים בדם.

תפקודי קרישה

בין יתר תוצרי הכבד ישנם גם חלבונים שונים המשתתפים בתהליך המורכב של קרישת הדם. אך במחלת כבד חמורה נפגעת יכולתו של הכבד לייצר את החלבונים האלה, ומרכיבי הקרישה אינם נוצרים כהלכה. כתוצאה מכך נפגעת יכולתו של הדם להיקרש לאחר פציעה או לאחר דימומים פנימיים. גם כיב קיבה (אולקוס), דליות בושט ופציעה חיצונית עלולים להביא לדימומים קשים וקטלניים. בדיקת תפקודי הקרישה כוללת שלושה מרכיבים : PT , PTT , INR . קיימות בדיקות נוספות המודדות מרכיבים אחרים במערכת הקרישה הסבוכה, אך הן מתבצעות רק במקרים חריגים, שבהם יש לזהות הפרעה ספציפית בתפקודי הקרישה.

PT (נקרא גם זמן פרוטרומבין, Prothrombin Time Pro Time)

זמן פרוטרומבין מאפשר להעריך את יכולת הקרישה של הדם. בשל השוני בין התרכיבים השונים שבהם משתמשות המעבדות לבדיקה מקובל היום שלא להשתמש בביטוי PT , אלא רק בחישוב ה- INR (ראו בהמשך).

ערכים תקינים : 11-13.5 שניות לאנשים בריאים.

ערכים גבוהים : עלולים להצביע על מחלת כבד, על מחסור בויטמין K הנחוץ לקרישת הדם, על שימוש בתרופה קומאודין לדילול הדם או על מחסור בפקטורי קרישה.

PTT (נקרא גם APTT, זמן תרומבופלסטין חלקי, Activated Partial Thromboplastin Time Partial , APTT)

מדובר בחלק נוסף : של מערך קרישת הדם.

ערכים תקינים : 25-35 שניות.

ערכים גבוהים : PTT מוארך עלול להעיד על צמקתהכבד (צירוזיס), על DIC (מחלת קרישה קטלנית, על דימום רב או על מחסור בגורמי קרישה.

INR (נקרא גם Ratio Normalized International)

INR הוא מדד המעניק קנה מידה אחיד לכל בדיקות ה-PT הנעשות במעבדות שונות ובחומרים שונים. מכיוון שהחומרים במעבדה המשמשים לביצוע הבדיקה הם ממקור ביולוגי, ללא היחס הזה לא ניתן להשוות בין בדיקות שונות ממעבדות שונות או אפילו בין בדיקות מאותה מעבדה. לכן משתמשים במדד הזה, שמאפשר לרופא לנטר את יעילות התרופות מונעות הקרישה (דוגמת קומאדין) ולהתאים את מינוני התרופה.

ערכים תקינים: לאדם בריא 0.9-1.4. לחולים הסובלים מפרפור פרוזדורי לב אמורים ערכי ה-INR 2-3. לחולים בעלי מסתם לב מלאכותי אמורים ערכי ה-INR להיות בתחום של 2.5-3.5. ערכים גבוהים: INR מעל 3.5 מעיד על סכנת דימומים.

ערכים נמוכים: INR מתחת ל-1 אצל אנשים בריאים ומתחת ל-2 אצל אנשים הסובלים מפרפור פרוזדורים או בעלי מסתם מלאכותי מעלה את הסיכון להיווצרות קרישי דם קטלניים.

Ferritin (נקרא גם פריטין) פריטין הוא תרכובת של ברזל ושל חלבון, ותפקידו להיות מאגר הברזל בגוף. בדרך כלל בודקים את כמות הפריטין בדם כאשר יש חשד לחסר דם (אנמיה) בגלל מחסור בברזל. במקרה של ערך נמוך הטיפול הוא לרוב פשוט: בליעת גלולת ברזל מדי יום. ערכים תקינים: גברים - 12-300 ננוגרם למיליליטר; נשים 12-150 ננוגרם למיליליטר.

Transferrin (נקרא גם טרנספרין)

חלבון המעביר ברזל מהדם למוח העצם ליצירת תאי דם חדשים.

ערכים תקינים: 200-400 מיליגרם לדציליטר. ערכים חריגים עשויים להעיד על קיומה של בעיה המטולוגית.

ניתן להזין את תוצאות בדיקת הדם שלכם באתר של ['אינפומד'](#) ולקבל פרשנות על משמעותן

ביבליוגרפיה

ברקוב, ר' (2002), מרק המדריך הרפואי השלם. הוצאת הד ארצי.

אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), רפואת ילדים. הוצאת דיונון.

רותם, י' (1988), אנציקלופדיה רפואית למשפחה. הוצאת רביבים.

בראנד-אורבן, א' (1979), רפואת ילדים. הוצאת קולק ובנו.

אפל, מ', סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות, הוצאת צ'ריקובר.

שינפלד, י' (1999), המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות. הוצאת פרולוג.

הריסון, (1996), עקרונות הרפואה הפנימית. הוצאת דיונון.

געתון (1987), פתולוגיה כללית. הוצאת גומא.

Gary A. Thibodeau, Kevin T. Patton, (1993) Anatomy & Physiology, IE International Edition

Medical Dictionary, Abridged from Dorland's Illustrated Medical Dictionary, W.B. Saunders Company.

ד. פרמקולוגיה

מבוא

מתן תרופות ונטילת תרופות מהווים חלק נכבד מההתנהלות הרפואית. לפיכך מרכיבים שונים הקשורים לתרופות יופיעו בעבודת הגמר במספר סעיפים:

1. בסעיף העוסק בטיפול הרפואי אותו מקבל המטופל.
2. בפרק היישומי המתייחס להשוואה בין הטיפול שהחולה מקבל לטיפולים ידועים בספרות בתחום זה.
3. בפרק הסיכום תהיה התייחסות נרחבת לאספקטים שונים בטיפול התרופתי כפי שיפורט בהמשך. חשוב להשלים התייחסות לנושא התרופות גם בחלק המשוב לפרט ולקהילה באופן שיפורט בסוף העבודה.

- ניתן לשלב גם התייחסות כלכלית לכיסוי הכספי לתרופות אותן מקבל המטופל בסל התרופות ועל פי הביטוחים של החולה.

א. דגשים עיקריים בנושא הטיפול התרופתי

” תרופות יכולות לשנות קצב של תהליכים ביולוגיים קיימים.אולם תרופות אינן יכולות לשקם מערכות שכבר ניזוקו בצורה בלתי הפיכה. הגבלה בסיסית זו של פעולת התרופה היא המקור לאכזבות הרווחות כיום בכול הקשור לניסיון לטפל בהרס רקמות או במחלות ניווניות כמו אי ספיקת לב, דלקת מפרקים, ניוון שרירים, טרשת נפוצה ומחלת אלצהיימר.”

- הנושא של הטיפול התרופתי זוכה לכיסוי בספר מרק המדריך הרפואי השלם בפרקים השונים בעמודים 23-68.

- פרק 5 במדריך זה עמודים 23-27 הוא פרק מבוא מצוין שכול תלמיד חייב לקרוא אותו בתשומת לב מלאה!!

ב. פרמקודינמיקה ופרמקוקינטיקה.

פרמקודינמיקה ופרמקוקינטיקה הם שניים מהמושגים הבסיסיים ביותר בתורת התרופות. **פרמקודינמיקה** עוסק באופן שבו התרופה פועלת ומשפיעה על הגוף. מנגנון הפעולה של התרופה עומד בבסיס ההבנה הפרמקודינמית.

פרמקוקינטיקה הוא תחום שעוסק בפעולת הגוף על התרופה: אופן ספיגתה, פיזור בגוף, תהליכים של פירוק התרופה באיברי הגוף השונים ופינויה מהגוף באמצעות דרכי המרה, הכליות ועוד.

חשוב לזכור, למשל, שתרופות שונות הניתנות לטיפול עורי מקומי, נספגות בגוף ויכולות להביא לתופעות לוואי כלליות בגלל מעברן אל מחזור הדם (משחת וולטרן לדוגמה). תרופות שניתנות במשאף או באינהלציה נספגות בזרם הדם חיש קל ומשפיעות על כלל מערכות הגוף. לפעמים השפעה זו ניכרת אף יותר מההשפעה במתן דרך מערכת העיכול מכיוון שבניגוד לתרופות הניתנות דרך הפה נחסך המעבר דרך הכבד (First pass effect).

ג. המנגנונים הפרמקודינמיים העיקריים של תרופות

השוני העיקרי בין תאי הגוף השונים והשוני בין הייצורים החיים בא לידי ביטוי **בהרכב החלבונים** שלהם. חלבונים אלו משמשים במגוון תפקידים בתא כשהבולטים שבהם הם חלבונים

המשמשים כקולטנים שבדרך כלל מצויים על קרומי התא, וכאנזימים שנמצאים בד"כ בציטופלסמה של התא.

לפיכך התרופות השונות שפותחו פועלות בעיקר במנגנונים אלו:

1. תרופות אגוניסטיות - במצבי חסר של החומר הטבעי או כשרוצים להפעיל את הקולטן באופן מוגבר יותר מהרגיל תינתן תרופה אשר נקשרת ומפעילה קולטנים חוץ תאיים באופן המחקה את פעולתו של חומר בגוף המפעיל קולטן ספציפי.

2. תרופות אנטגוניסטיות – תרופות אשר נקשרות וחוסמות קולטנים חוץ תאיים.

3. תרופות שחוסמות תעלות בקרום התא דרכם עוברים חומרים שונים מהסביבה החוץ תאית לתוך התא.

4. תרופות שנקשרות לאנזים ומגבירות או מפחיתות את פעילותם.

5. תרופות שמטרתן להרוס תאים סרטניים או מיקרואורגניזמים שנכנסים לגוף. כאן מדובר במגוון תרופות שפועלות במגוון מנגנונים, כולל אלו שצוינו בסעיפים 1-4.

מכיוון שקולטנים משמשים בתאים למגוון פעולות של תקשורת בין תאים כנוירטרנסמיטרים, כהורמונים, כחומרי דלקת שונים המיוצרים ע"י תאי דם לבנים ועוד, רבות מהתרופות שפותחו עד היום שייכות לסעיפים 1 ו-2 ונהוג לחלקן לקבוצות על פי הקולטן שהן פועלות עליו, ולאופן פעולתן על קולטן זה כמפעילות או כחוסמות אותו. מהידועות ביותר בקבוצה זו הן התרופות שחוסמות או מפעילות קולטנים לנוירטרנסמיטרים של מערכת העצבים האוטונומית. כמובן שסמים רבים פועלים גם הם במנגנון זה הקשור לקולטנים.

חשוב לציין שלקולטנים יש תכונה של התרגלות. חשיפה ארוכה שלהם לליגנד תביא לירידה ברגישותם במנגנונים שונים, ועקב כך ירידה ביעילות התרופה שנקשרת לקולטן (סיבולת עמ' 33 בספר של מרק). מאידך חסימת קולטן לזמן רב ע"י תרופה אנטגוניסטית תביא לרגישות יתר של הקולטן. במצב זה הפסקת התרופה החוסמת וחשיפת הקולטן לחומרי הגוף הטבעיים עלולה להביא לתגובת יתר של הקולטן ושל הגוף (rebound effect).

משימות: 1. רשום את התרופות אותן נוטל המטופל

2. מהו מנגנון הפעולה של התרופה

3. כיצד התרופה משפיעה על מנגנון המחלה.

ד. הספציפיות של הטיפול הרפואי

1. הטיפול התרופתי מותאם לפרט - פרטים שונים הלוקים במחלה זהה לכאורה, יגיבו באופן שונה לאותה תרופה. גם בגלל שהם פרטים שונים אשר גופם מפרק את התרופה באופן שונה, או מושפע מהתרופה באופן שונה, וגם בגלל שמחלתם שבמבט ראשון נחשבת לזהה, יכולה להיות שונה במנגנון התפתחותה ובמאפיינים מולקולאריים שונים שלה.

תחום זה המזהה תת סוגים של מחלות במסגרת מחלה שלכאורה זהה במאפייניה, קיבל חיזוק ראשוני במגוון גידולים סרטניים ובעיקר המטולוגיים שביטויים הקליני דומה, אבל **השינוי הגנטי שמסתתר מאחורי ביטוי קליני זה רב, וכך שונה גם התגובה לטיפול רפואי.**

2. קיימת שונות בהשפעת תרופות שונות על גברים ונשים, צעירים ומבוגרים, שחורי עור ולבנים ועוד. יתר על כן שני פרטים בעלי רקע גנטי לכאורה דומה ונתוני גיל ומין זהים עשויים להגיב באופן שונה לאותה תרופה מבלי שיש ביכולתנו אפשרות לחזות תגובה שונה זו.

הסיבה לכך היא שגם בני אדם שלכאורה נראים כבעלי מאפיינים זהים, עדיין מכילים **מגוון חלבונים בעלי שונות ניכרת**. כך מדובר היום יותר ויותר על תפירת התרופה לחולה על בסיס שונות גנטית בין הפרטים. חלק משונות זו ניתן לאתר היום בעזרת כלים חדשים של הביולוגיה המולקולארית, וחלק אחר שלה דורש פעולות של ניסוי וטעייה.

שנים רבות מאוד ידוע שהשונות בתגובה הטיפולית של מטופלים לתרופות ולשילובים של תרופות במצב של יתר לחץ דם היא רבה מאוד. כתוצאה מכך מעבר לכללים בסיסיים משותפים בטיפול התרופתי ביתר ל.ד., אנשים שונים יגיבו באופן מיטבי לתרופות שונות ולשילובים שונים של תרופות, לפעמים מבלי שנוכל לצפות מראש את השילוב המיטבי וההתאמה האופטימאלית של התרופות שיאזנו את לחץ הדם אצל אדם ספציפי.

משימות: 1. האם למטופל שלך מאפיינים ייחודיים כלשהם הדורשים התייחסות

מיוחדת בעת מתן תרופות?

2. האם המטופל שלך סובל מאי ספיקת כליות או מחלת כבד אשר דורשים התייחסות

מיוחדת בעת קביעת מינון התרופה?

3. באם המטופל שלך מבוגר האם התפקוד הכלייתי/ הכבדי שלו תקינים?

ה. תופעות לוואי של תרופות ויחסי גומלין בין תרופות.

- תופעות לוואי של תרופות ויחסי גומלין של תרופות קשורים לכך שהתרופה פועלת על קולטנים ואנזימים במקום מסוים בגוף אשר לו אנו מייעדים את התרופה, אבל קולטנים לתרופה זו קיימים גם באיברים אחרים וכך התרופה משפיעה גם על איברים אלו.
- בנוסף התרופה יכולה להשפיע על תהליכי בנייה ופירוק בתאים שונים בגוף ובעיקר בכבד ולגרום לכך שקצב הפירוק והפינוי של תרופה אחרת מהגוף יוגבר או יואט, וכך גם השפעתה.
- בחולים מבוגרים השפעת התרופות גדולה יותר בגלל **האטה בפירוק התרופה בגוף** (בעיקר בכבד ובפינויה מהגוף ע"י הכליה) ובגלל **ריבוי התרופות** שהם לוקחים, עובדה המביאה להשפעה הדדית רבה יותר וחזקה יותר של התרופות.
- כאמור מרבית התרופות מטופלות ומפונות ע"י הכבד והכליה. במעברם בכבד ובכליה הן עלולות לפגוע בתפקודם. מאידך פגיעה בתפקודי איברים אלו עלולה להאט את פירוק התרופות בגוף ואת השפעתן. **משום כך אנשים הנוטלים תרופות חייבים בבדיקות דם לעיתים תכופות ובעיקר בבדיקת תפקודי הכבד והכליה.**

משימות:

1. מהן תופעות הלוואי של התרופות אותן נוטל החולה?

2. מהם יחסי הגומלין העיקריים של התרופות אותן נוטל המטופל שלך. (עיין בעלון התרופה או בספר תרופות)

- התייחסות לכך תמצא בספר מרק עמודים 34-39.

כאמור יש לזכור, שרבים מהחולים עליהם מבצעים את עבודת הגמר הם אנשים מבוגרים ולכן ראוי לחדד את המאפיינים הבאים:

1. במקרים רבים הם חולים במספר מחלות כרוניות ולכן לוקחים מגוון תרופות.

2. פינוי התרופות מגופם איטי יותר ושילוב התרופות עלול להאט פינוי זה עוד יותר.

3. תרופות שונות ובעיקר העמסה של סוגים רבים של תרופות עלולה להשפיע גם על מערכת העצבים ועל המוח ולהגביר תופעות נוירולוגיות הקשורות להאטה בחשיבה.

4. במקרים רבים הם לוקחים תרופות ליתר ל.ד., סוכרת, מחלות לב כולל קרישת דם ותרופות נגד כאבים ולכן נדגיש תופעות לוואי של תרופות אלו.

ו. תופעות הלוואי השונות של תרופות עיקריות

1. **תרופות אנטי דלקתיות לא סטרואידליות (NSAID)** כגון אספירין, וולטרן נקסין ודומיהם משמשות באופן נרחב ביותר כתרופות נגד דלקת וכאבים. בשנים האחרונות פותח דור חדש ויעיל של תרופות אנטי דלקתיות כנגד כאב. מצד אחד, תרופות אלו יעילות מאוד ופועלות במסלול של דיכוי יצירת פרוסטגלנדינים וחומרי דלקת. מצד שני, תופעות הלוואי שלהן מרובות: פגיעה בתפקודי כליות במיוחד למי שיש אי ספיקת כליות כרונית, כפי שיש לזקנים רבים. הן עלולות לגרום לדימום בעיקר ממערכת העיכול. הן עלולות להחמיר אסטמה ועוד.

2. **תרופות שונות להפרעות בקצב הלב** תופעות הלוואי של תרופות אלו מגוונות בהתאם לסוג התרופה. תרופות שקשורות לקצב הלב משפיעות על פתיחתן או סגירתן של תעלות נתרן, אשלגן, וסידן. בשל כך יכולה להיות לתרופות אלו גם השפעה חשמלית על מערכת העצבים והן עלולות לגרום לדיכוי פעולתה של מערכת זו.

3. תרופות רבות פועלות במנגנונים הקשורים לחסימתם או הפעלתם של קולטנים לנגזרות שונות של קתכולאמינים (אדרנלין וכו') או שיש לתרופות מרכיב כולינרגי או אנטי כולינרגי, בעיקר לאלו שקשורות למערכת העיכול. גם משאפים רבים לאסטמה פועלים על קולטנים כולינרגים אלו באופן מעכב.

לפיכך כדאי לזכור שתורפות חוסמות קולטני ביתא של אדרנלין, (תרופות שניתנות במקרים רבים של יתר ל.ד. ותעוקת לב) יכולות להחמיר אסטמה. מאידך תרופות שמפעילות את המערכת האדרנרגית כגון אלו שניתנות במשאף או אינהלציה (ביתא אדרנרגיות, או אנטי כולינרגיות) עלולות לגרום דופק מהיר ולהחמיר תעוקת לב.

4. **תרופות כנגד סוכרת מסוג II מפונות ע"י הכליות.** במקרים של אי ספיקת כליות (שבמקרים רבים קשורים לסוכרת) פניויים של תרופות אלו מהגוף יואט, והשפעת התרופה תגדל. כתוצאה מכך עם תחול לאורך השנים ירידה בפינוי הכלייתי, עלולה להופיע היפוגליקמיה.

5. **ורפרין (קומדין)** תרופה שניתנת במגוון אינדיקציות רפואיות, אשר מטרתה להוריד את קרישתיות הדם. התרופה פועלת ע"י דיכוי פעילותו של ויטמין K בכבד, החיוני ליצירתם של גורמי קרישה רבים. עקב כך ריכוז גורמי קרישה אלו בדם יורד. הרופאים משתדלים לשמור את קרישתיות הדם אצל המטופלים בתחום של פי 2.5 עד 3.5 איטי יותר מהנורמה בהתאם לאינדיקציה הרפואית שבגינה ניתנה התרופה. קיימת תנודתיות רבה בערכי הבדיקה מעת לעת והחולה נידרש למעקב קבוע אחרי ערכי הקרישה. אכילת מזונות ירוקים כגון ברוקולי, חסה, מלפפון ועוד מגבירה את פעילות ויטמין K, ומפחיתה את השפעת התרופה נוגדת הקרישה. מאידך תפקודי כבד לא תקינים מגבירים את השפעת נוגדי הקרישה בגלל ייצור מופחת של גורמי הקרישה.

6. **לתרופות אנטי אפילפטיות רבות** תופעות לוואי מגוונות ולחלקן אפקט טרטוגני במהלך ההיריון.

7. **תרופות הרגעה ומשככי כאבים** - אין לתת תרופות מקבוצת המורפינים (אפילו תרופות מכילות קודאין) ביחד עם כדורי שינה והרגעה למיניהם. שילוב תרופות זה יכול להוביל לאובדן הכרה, דום נשימה ואף למוות. שילוב תרופות אלו ביחד עם אלכוהול אשר גם לו השפעה מדכאת על מערכת העצבים עלול להיות קטלני!

ז. הענות לטיפול הרפואי

במקרים רבים מחלתו של המטופל ממשיכה להתקדם, או שאינה נמצאת תחת שליטה למרות הטיפול הרפואי. הסיבות לכך יכולות להיות רבות: ייתכן שקשה מאוד לאזן את מחלתו של המטופל. ייתכן שלא קיים טיפול יעיל מאוד למחלתו. ייתכן שאין הוא מקבל את הטיפול האופטימאלי, אבל ייתכן גם שהטיפול מיטבי אבל שההיענות של המטופל לטיפול התרופתי אינה טובה ומשום כך מחלתו אינה מאוזנת.

רמת היענות זו לטיפול הרפואי קשורה לא רק לנטילת תרופות החיוניות לאיזון המחלה, אלא גם לקיום אורח חיים מתאים כגון דיאטה מתאימה למחלה, הפסקת עישון, פעילות גופנית ועוד. במידה וקיים כישלון טיפולי, במקרים רבים לפחות חלק ממנו ניתן לייחס לחוסר היענות של המטופל לטיפול התרופתי.

נסה לזהות קיום של מצב זה אצל המטופל, את הסיבות לכך (מרק עמ' 46-48) נסה לתרום למטופל, למשפחתו ולמערכת הרפואית בשיפור ההיענות לטיפול הרפואי.

סיכום המשימות:

1. בפרק סיכום המחלה היישומי התייחס ומנה את כלל מחלותיו של המטופל שלך?
2. בדוק עם חבריך לקבוצה האם מחלות אחרות שלו מפריעות לטיפולים במחלה בה אתה עוסק?
3. האם דיאטה למחלה א' רצויה גם למחלה ב'?
4. רשום את התרופות שהמטופל לוקח על פי מכתב מקופת חולים ומבית החולים.
5. בדוק והצג את מינוני התרופות אותן מקבל המטופל שלך (זכור ככול שמינונים אלו גבוהים יותר, כך הסיכון לתופעות לוואי של התרופות גדל).
6. האם תרופות שהוא נוטל למחלותיו האחרות פוגעות ביעילות של התרופות למחלה אשר אותה אתה חוקר?
7. האם ריבוי התרופות מעלה את הסיכון לתופעות לוואי?
8. מהן תופעות לוואי אלו ומדוע הן עלולות להופיע?
9. בדוק את מידת היעילות של הטיפול הרפואי אותו מקבל המטופל. האם לחץ הדם של מי שמטופל ביתר ל.ד. מאוזן היטב? (הצג מעקב של ערכי לחץ-הדם של המטופל)
האם הסוכרת מאוזנת? (הצג מעקב של ערכי בדיקות הדם לסוכר של המטופל)
האם אי ספיקת הלב הביאה לאירועים חוזרים של בצקת ריאות או סיבוכים אחרים?
- במידה והמטופל סובל לפרקים מהחמרה במחלתו כדאי לציין זאת.
10. האם קיימת הענות של המטופל לטיפול הרפואי? (לקיחת התרופה, במינון הנכון, קיום אורח חיים מתאים כגון דיאטה מתאימה למחלה, הפסקת עישון, פעילות גופנית ועוד). עבור עם המטופל על רשימת התרופות שהוא אמור לקחת על פי מכתב מקופת חולים / מבית החולים (ייתכן ותגלה פערים בין המינון שהומלץ למטופל, לבין המינון שהמטופל לוקח בפועל).
- במידה וקיימים פערים בין הטיפול הרפואי שהומלץ, לטיפול הרפואי שהחולה מקיים בפועל, עליך לעדכן את החולה ואת בני משפחתו ולציין זו בעבודתך.

- דווח על מסקנותך, ועל האופן שבו תרמת לחולה ולקהילה בפרק המשוב בעבודת הגמר.
- הפנה הצעות ומסקנות בעלות משמעות לגורם רלוונטי (קופ"ח, מועצה מקומית / עירייה, משרד הבריאות, משרד החינוך).

2. הבסיס הפתולוגי למחלות בגוף האדם

א. הקשר בין תורשה, סביבה ומחלה

מבוא

תורשה או סביבה לאיזה מן השניים השפעה רבה יותר על תכונותיו של האדם, על גוף האדם ועל מחלותיו?

במקרים רבים מדובר בשילוב של השניים. מעין מאזניים אשר על כפס מונחים ונערמים גם השפעות סביבתיות וגם השפעות גנטיות: כלל ההשפעות הגנטיות והסביבתיות המזיקות יש לאזן בהשפעות סביבתיות מועילות כגון פעילות גופנית, הפסקת עישון, ירידה במשקל, תזונה בריאה ועוד. רצוי שלא להוסיף להשפעות הגנטיות המזיקות גם הרגלי חיים מזיקים וכך להגדיל מאוד את משקלם של ההשפעות הגנטיות. במקרים קיצוניים השפעות הסביבה והשפעות התורשה יהיו מכריעות ועוצמתיות מאוד, וגורם מזיק אחד לבדו יכול להטות את כף המאזניים ולהביא להופעתה של מחלה. יכולתך לקשר השפעות אלו למטופל שלך תבוא לידי ביטוי בעבודת הגמר.

גן מסוים למחלה יכול להיות בעלת השפעה גנטית מכרעת (במקרים רבים העדות הראשונה למעורבותו של גן מסוים במחלה היא תורשתית ובעלת השפעה גנטית מכרעת). כך צורה קיצונית של המחלה יכולה להופיע מגיל צעיר ואפילו מלידה בשל מוטציה משמעותית יותר בגן המעורב במחלה.

גן זה יכול להיות מעורב גם בצורות קלות יותר ומאחרות של המחלה. המנגנון האחראי לכך שהגן מעורב בצורה קלה יותר של המחלה או שהמחלה מופיעה בגיל מבוגר קשור לכך שהגן עובר שינויים וקלקולים גנטיים במרוצת הזמן ובהשפעת גורמים סביבתיים, ובמצב זה הוא אחראי או מעורב בהתפתחות המחלה בגיל מבוגר יותר כאשר ההשפעות הסביבתיות פעלו לאורך זמן על הגן המסוים, כלומר, מוטציות בעלות השפעה פחותה יכולות להביא לצורות קלות יותר של המחלה.

במחקרים שמתבצעים בשנים האחרונות מתברר כי במקרים רבים של אי ספיקת כליות אשר מתפתחת בגיל המבוגר יש מוטציות קלות יותר בגן זה הקשורות לכך שבכליות של מבוגרים אלו יש מספר מופחת של נפרונים. עקה סביבתית ומחלות אחרות כגון סוכרת יחד עם מוטציות קלות לכאורה אלו, קשורות להופעת אי ספיקת כליות כרונית בגיל המבוגר.

מורכבות הנטייה להופעתה של מחלה

עד כמה מורכבת הנטייה להופעתה של מחלה לאורך הדורות ניתן לראות בדוגמא הבאה:

במשפחה מסוימת שבה שמונה אחים ואחיות שכיחות גבוהה מאוד של אוטם שריר הלב ותעוקת לב: הוריהם נפטרו בגיל שבעים ממחלת לב איסכמית, אצל שישה מהאחים הופיע המחלה בשנות החמישים והשישים לחייהם. האם מדובר בסיכון משפחתי מוגבר?

התורשה המשפחתית רומזת על כך, אם כי לא בודד במשפחה גן ספציפי שאחראי למצב זה, ויתכן שמדובר בהתקבצות של גנים מזיקים שונים שתרמו ההורים לילדיהם.

בירור מעמיק יותר מלמד שחמישה מבני משפחה זו הם מעשנים כבדים מעל שתי חפיסות ביום, סה"כ מעל 60 שנות חפיסה, כולם חלו במחלת לב איסכמית. אח נוסף, למרות שאינו מעשן, לקה גם הוא במחלה. שתי האחיות שאינן מעשנות לא חלו במחלת לב איסכמית, גם גיל הופעת המחלה, שאינו גיל צעיר מאוד, מוריד את הסבירות למרכיב תורשתי ברור. אם כך, מסתמנת נטייה משפחתית אך קשה להצביע עד כמה היא מושפעת מהמין ומהעישון.

ואולי המרכיב התורשתי הוא היפרליפידמיה במשפחה זו שבה לכל בני המשפחה ערכי כולסטרול של מעל 200 מ"ג אחוז, וערכי LDL גבוהים, ו-HDL נמוכים מאוד.

אם כך במקרים רבים שונותה של תכונה בין פרטים ובין דורות מייצג שילוב של הגורם התורשתי והסביבתי והשפעות הדדיות של גורמים אלו.

דוגמא בולטת לקשרים אלו היא העובדה שמרבית הגידולים הסרטניים נגרמים ע"י גורמי סביבה, חומרים כימיים במזון, זיהום סביבתי תעשייתי, עישון ועוד. אבל פעולתו של גורם סביבתי זה מפעילה או משפיעה באמצעות מוטציות גנטיות שונות הנצברות בגנום של האדם לאורך חייו. בסופו של דבר התפרצות הסרטן היא תוצאה ישירה של הגורם הגנטי אבל למעשה המוטציה היא פועל יוצא של גורמים סביבתיים, כימיים ופיזיקאליים.

ישנם קשרים מורכבים אבל חד משמעיים יותר בין הגורם הגנטי לסביבתי, והוא בא לידי ביטוי למשל במחלה שבה יש חסר באנזים אלפא אחד אנטי טריפסין. אנזים זה תפקידו למנוע את פעולתו מפרקת החלבון החוץ תאי של האנזים טריפסין. כל עוד האדם לא יעשן הסיכון למחלת ריאות חסימתית קשה אצל נשאים של המוטציה (חסר חלקי של האנזים) נמוך. עישון יקפיץ באחת את השפעת הגן הפגום ויביא כמעט באופן וודאי לפריצתה של המחלה.

דוגמא אחרת לקשר חד משמעי בין תורשה לסביבה באה לידי ביטוי בחסר באנזים G6PD החיוני בין השאר לתפקוד הממברנה, בעיקר זו של תאי הדם האדומים, בתנאים של עקה חמצונית הנגרמת ע"י מגוון חומרים. בצורתה הקלה של המוטציה, אצל אדם שהוא נשא של המוטציה הגנטית המתבטאת בפגיעה בפעילות האנזים, דרגת פעילותו של החלבון כ- 50% מהתקין, רמה שמאפשרת תפקוד תקין של תאי הדם האדומים. חשיפה לחומרים מחמצנים כגון סולפה, אופטלגין וחומרים שנמצאים בפול, כמו גם למגוון חומרים אחרים, תגביר את העקה החמצונית ותגרום לנזק קשה לקרומי תאי הדם האדומים ולהמוליזה שיכולה להיות קשה מאוד. כך המוטציה הגנטית המוסתרת תיחשף ע"י הגורמים הסביבתיים ותביא לפגיעה קשה בגוף האדם.

העץ המשפחתי ותורשה של מחלות

מחלות רבות חוזרות על עצמן במשפחות רבות. לגנים תפקיד חשוב, אבל לא בלעדי. בני המשפחה חיים ביחד, אוכלים ביחד, מנהלים סגנון חיים דומה, יש להם השקפת חיים משותפת על נושאים כמו עישון או השמנה ועוד. השילוב בין גנים לסגנון חיים יוצר נטיות למחלות שונות, שניתן לתארן ע"י עץ בריאות משפחתי שניתן להשתמש בו ככלי חשוב בשמירה על הבריאות.

העץ המשפחתי הוא כרטיס גנטי משוכלל מאוד, ומעבר תכונה או מחלה לאורך הדורות בשושלת משפחתית ניתנת לתיאור בעץ משפחה.

למשל, מחלת האוסטיאופורוזיס של אמך יכולה להיות בעיה גנטית, או תוצאה של תזונה לקויה. כדי שהמחלה לא תופיע אצלך, יהיה עליך להעשיר את תפריטך בסידן ולדאוג להתעמלות בונה עצם- וכמובן, לשוחח עם הרופא שלך על דרכי מעקב ומניעה.

במידה שלחולה מחלה נפוצה פחות, מחלה אוטואימונית או מחלה נדירה אחרת ייתכן שתמצא ביטוי דומה שלה אצל אחד מקרובי משפחתו, אם כי יתכן שהמחלה הגנטית לא תופיע אצל קרובי המשפחה.

ככל שהרקע הגנטי של העברת מחלה פחות ברור לאורך הדורות גדלה הסבירות שמדובר בתכונה שגורמים סביבתיים משפיעים אף הם וקיימת שונות בחשיפה אליהם בין הפרטים השונים.

הנחייה לבניית עץ משפחה רפואי (מטלה מומלצת לכל תלמיד)

כדי לבנות עץ משפחתי מקם את המטופל שלך במרכז הדף, לצידו השני מקם את אחיו ואחיותיו ומעליו את הוריו ודודיו מצד האם והאב בהתאמה. מעליהם את סביו וסבותיו אלו שמצד אמו ואלו שמצד אביו. למד מהמטופל כמה שניתן על מחלות שונות מהם הם סובלים ומחלות שמהם נפטרו. כך תוכל ללמוד על שכיחות הופעתם של מחלות שונות אצל קרובים אלו ועל הסיכוי שלמחלתו מרכיב גנטי. במידה וידוע בספרות כי למחלה זו היא תורשתית חפש את קיומה של תורשה זו בעץ המשפחתי של המטופל.

ככל שהעץ המשפחתי קטן יותר ומכיל פחות פרטים ודורות, יקשה מבחינה סטטיסטית למצוא את התבנית התורשתית הברורה.

התוצר הסופי של עץ הבריאות המשפחתי הוא מפת דרכים ולא כדור בדולח. הוא אינו מנבא הופעת מחלות, אך עשוי לאתר בעיות חוזרות ומחלות תורשתיות. בעיה החוזרת אצל מספר בני משפחה צריכה להדאיג יותר מבעיה שהופיעה פעם אחת. במקרה כזה מתבקש מעקב צמוד יותר, ושינוי סגנון חיים לצורך מניעה. יש לפנות לרופא, לבקש לקבוע בדיקות תקופתיות, לשאול לגבי תכנית מניעה, ולעדכן את בני המשפחה.

כיצד ניתן ליישם את המרכיב התורשתי בעבודת הגמר?

1. בפרק החלק העיוני חפש מידע במאמרים עדכניים המצביעים על גנים אשר קשורים למחלתו של המטופל.

2. בפרק סיפור המקרה בחן את מערך קרובי המשפחה של המטופל:

א. בחן את נוכחות מחלתו של המטופל בעץ המשפחה שלו.

ב. בחן נוכחות מחלות משמעותיות אחרות בעץ המשפחה שלו.

ג. צייר את עץ המשפחה על פי הכללים הנדרשים וציין בבירור את נוכחותן של המחלות וגורמי הסיכון למחלות אלו.

התייחס למחלות הקשורות באופן ישיר למחלותיו של המטופל וגם למחלות שנראה כאילו אינן קשורות למחלתו הספציפית. ייתכן ומה שאינו נראה קשור בהכרח למטופל ייקשר אליו בהמשך העבודה. לדוגמא, מחלות אוטואימוניות, למטופל מחלה אוטואימונית בשם קרוהן ולקרוהן משפחה שלו, בן של אחיו מחלת מפרקים אוטואימונית. בנוסף ייתכן שתימצא מחלה תורשתית אחרת במשפחתו ואז רצוי להסב את תשומת ליבם של הקרובים ושל המטופל עצמו לקיומה של מחלה תורשתית זו.

3. בדוק את אשר ידוע בספרות הרפואית מהו הקשר בין המרכיב התורשתי במחלה זו וגורמים סביבתיים המשפיעים על הופעת המחלה. לדוגמא, מחלת הטרשת הנפוצה היא מחלה בעלת מרכיב תורשתי אבל היא בולטת יותר בארצות קרות (מרכיב סביבתי) ככול שמתקרבים לקוטב הצפוני, הסיבה לכך לא ברורה כלל. כך גם דיכאון (יתכן מרכיב תורשתי), אבל במקרה זה נמצא קשר בין מיעוט שעות אור (מרכיב סביבתי) ובין הופעת הדיכאון בארצות צפוניות.

4. השווה בין הידוע בספרות המקצועית לבין ממצאך בפרק היישומי בעבודת הגמר. ייתכן ותגלה פרטים חדשים על קשרים אפשריים בין גורמים שונים גנטיים וסביבתיים. ממצאך יכולים להיות רמז ראשון לקראת ביצוע עבודה רחבה יותר ובעלת משמעות סטטיסטית.

ב. גרנטולוגיה

גרנטולוגיה היא מדע שעוסק בחקר השינויים הגופניים והנפשיים הנלווים לתהליך ההזדקנות, והבעיות הקשורות לשינויים אלה.

מהי הזדקנות?

תהליך ההזדקנות הוא תהליך אוניברסלי המוגדר כתהליך טבעי של ירידה הדרגתית בתפקוד הביולוגי של הרקמות והמערכות השונות של הגוף. זהו תהליך רב מערכתי המתחולל בקצב שונה ברקמות הגוף, כתלות במטענו הגנטי, אורח החיים והרכב המזון. בתהליך ההזדקנות חלים שינויים בכל מערכות הגוף: במערכת השלד, העור, מערכת ההפרשה, מערכת הנשימה, המערכת הלב וכלי-הדם, מערכת החושים, מערכת העצבים ומערכת הרבייה.

הסברים שונים לתופעת ההזדקנות:

במובן הפיסיולוגי, ההזדקנות מתרחשת במקביל ברמת התא, ברמת האיבר וברמת האורגניזם השלם. אין בידי המדע כיום תיאוריה שלמה של ההזדקנות, המסבירה מדוע היא קיימת, ומה הם גורמיה אולם יש לכך כמה הסברים:

1. ההסבר הגנטי: ההסבר הגנטי של ההזדקנות מתבסס על תופעת האפופטוזיס שהיא תוכנית השמדה עצמית של תאים, הגלומה בצופן הגנטי של כל התאים החיים. במסגרת גישה זו, חוקרים שמים דגש על טלומרים; אלה רצפים חוזרים של אלפי חזרות של רצפים קצרים יחסית המכילים בעיקר את הבסיסים T, G בקצותיהן של מולקולות ה-DNA. הם אינם נוטלים חלק בתפקוד השוטף של המולקולות הללו, אולם הם מתקצרים בשיעור קבוע בכל חלוקת תא. בסופו של דבר, כאשר מתכלים הטלומרים, נפסקת חלוקת התא, והוא מת כעבור זמן-מה. עובדה זו אינה יכולה להסביר באופן בלעדי את תופעת ההזדקנות, כשם שאין התופעה ניתנת להסבר על בסיס של הסבר גנטי יחיד אחר, והוא – הופעת מוטציות – שגיאות בחומר הגנטי במהלך שכפול הרצף עם כל חלוקת תא. בסופו של דבר יכולה להגיע הצטברות השגיאות לידי כך שהחומר הגנטי

אינו מסוגל עוד למלא את תפקידו בניהול פעולותיו של התא. למרות אי-התקפות הסופית של ההסברים הגנטיים לענות על כל השאלות, דבר אחד ודאי: אריכות ימים היא תכונה בעלת מרכיב תורשתי חזק, ומכאן שהגנטיקה ממלאת תפקיד בתהליך ההזדקנות.

2. הסברים לא-גנטיים: ההסברים הלא גנטיים רבים למדי, וביניהם הבלאי המכאני הפשוט. כמו במכונות, גם בגוף האורגניזם גורמת הפעילות הרצופה לשחיקה ולבלאי, המתבטאים בהזדקנות. לחלקים רבים של האורגניזם, שלא כמו למכונות, יש יכולת התחדשות; אבל יכולת זו מוגבלת, ובסופו של דבר אין ההתחדשות בולמת את ההזדקנות. הסבר אחר מדבר על הצטברות מוצרי פסולת בתאים, בקצב גבוה מזה שבו מסוגלים מנגנוני התא להרחיקם. במסגרתו של הסבר זה, מייחסים חשיבות למולקולות הקרויות רדיקלים חופשיים, אם כי תפקידם בהזדקנות טרם הוסבר סופית. ידוע כי מולקולות הקולגן בעור אינן מקושרות ביניהן בתחילת החיים, אך יוצרות קשרים צולבים בין זו לזו במהלך החיים. הדבר ניכר בעורו החלק והגמיש של התינוק, ובעורו השדוף והמקומט של הזקן. (יפורט בהמשך). לפי סברה זו, תהליכים דומים קורים גם במולקולות חשובות אחרות, כמו אנזימים מסוימים, המאבדים עקב כך, בהדרגה, את כושר פעולתם. עוד סברה היא שהמערכת החיסונית, אולי כתוצאה מהשיבושים הללו, מתחילה לפנות כנגד הגוף עצמו ולהשמיד תאי גוף חיוניים.

מספר דוגמאות להזדקנות מערכות בגוף האדם:

הזדקנות כלי הדם

עם העלייה בגיל בכולם בדרגה זו או אחרת מופיעים תהליכים טרשתיים ההולכים ומיצרים את דפנות כלי הדם, וכלי-דם אינם גמישים כבעבר, לעיתים הדבר קורה אפילו כבר משלהי גיל העשרה. קצב התקדמותה של טרשת העורקים תלויה בנטייה תורשתית אולם גם באורח החיים ובהרכב המזון. כלי דם אשר קוטרם הוצר במאוד, עלולים לגרום לפגיעה באספקת הדם לרקמות ואיברים חיוניים, כמו למשל לשריר הלב ובכך להביא להתקף לב, או לרקמת המוח ובכך להביא לאירוע מוחי CVA. רקמת מוח שניזוקה ממחסור באספקת דם, או שריר לב שעבר אוטם חריף בעקבות איסכמיה קשה, לעולם לא ישובו לתפקד כשהיו. כלי הדם שבגוף מאבדים מגמישותם, וזהו הגורם העיקרי לעליית לחץ דם עם הגיל. סוכרת מסוג 2 שהינה מחלה שכיחה מאד בגיל המבוגר ויחד עם יתר לחץ דם ויתר שומנים בדם (כולסטרול וטריגליצרידים) הנם גורמי סיכון משמעותיים ועיקריים להתפתחות טרשת עורקים, שבעקבותיה עלול להיווצר קריש בדופן כלי הדם ולסותמו ועל-ידי כך לגרום לאוטם מוחי, דהיינו שבץ מוח. הוכח כי סוכרת יחד עם יתר לחץ דם ויתר שומנים בדם גורמת לטרשת של עורקי התרדמה בצוואר (קרוטיס) ועל-ידי כך להיצרותם וכתוצאה מכך עלול להיווצר קריש שיישטף עם זרם הדם (אמבוליה) שיכול לגרום לאוטם מוחי.

הזדקנות העור

עם העלייה בגיל חלה ירידה בגמישות העור והשיער מאבד צבעו והופך לבן. הגורמים לכך הם :

1. בעור הבוגר ישנה ירידה בפעילות הפיברובלסטים – תאי הדרמיס המייצרים את החומר הבין תאי ואת החלבונים קולגן ואלסטין. הפיברובלסטים מייצרים חלבוני עור נוספים האחראיים על מוצקות העור, מבנהו והמיתאר שלו. בחומר הבין תאי בדרמיס ישנה גם החומצה ההיילורונית והפרוטאו גליקנים – חומרים האחראיים על תכולת המים בעור, על מוצקות ונפח לכן ירידה בפעילות הפיברובלסטים משנה את מראה העור. חומרים אלו שהיו מיוצרים בצעיר בקצב וכמות נאותה – הולכים ומתמעטים עם הגיל.
2. במהלך השנים המגע ההדוק בין האפידרמיס לדרמיס, הופך למגע רופף יותר. המשמעות היא – גם ירידה בחוזק המכני וגם פחות שטח מגע בין שתי השכבות. שטח מגע גדול חשוב כיוון שבאפידרמיס אין כלי דם, את אספקת החמצן וחומרי המזון הוא מקבל מהדרמיס (דרך כלי הדם המגיעים לשטח המגע) ולשם הוא מפנה את הפסולת. עם הגיל הגעת החמצן ויסודות המזון והויטמינים נפגמת, כמו גם האפשרות לנקז פסולת.
3. עם הגיל ישנה גם ירידה בכמות תאי החיסון בעור, מה שהופך אותו לפחות מוגן מזיהומים ומחלות עור. החלמת העור יותר איטית, ישנו סיכון גבוה יותר לגידולי עור. עם הגיל ישנה גם האטה בקצב זרימת הדם בעור, ירידה במספר כלי הדם, היחלשות של כלי דם קיימים ושבירה שלהם. גם זה תורם לירידה בכושר החיסוני, כמו גם לירידה בכמות החמצן וחומרי ההזנה המסופקים לרקמה, וביכולת הניקוז של פסולת. שבירת כלי הדם גורמת להופעה של נימים נראים לעין.
4. במהלך השנים ישנה ירידה הדרגתית ברמת נוגדי החמצון הטבעיים בעור. כתוצאה, עולה כמותם של נזקי החמצון – נזקי רדיקלים חופשיים. רדיקלים חופשיים פוגעים בכל מרכיבי הרקמה – חלבונים, שומנים, קרומי התאים, דנ"א. הם גם מחוללים קשרי צילוב בקולגן – קשרים הפוגעים במבנה התקין שלו והופכים אותו לנוקשה. קשרי צילוב נגרמים גם מעודפי סוכר (גליקציה). עם הגיל יש גם ירידה בפעילות המלנוציטים, ירידה שאיננה אחידה באזורי העור השונים. רואים חוסר אחידות בצבע, נטייה לכתמי עור.
5. בלוטות החלב פוחתות במספרן עם הגיל, וגם פעילותן של הקיימות – פחותה בהשוואה לגיל הצעיר. חלב משמש הן כגורם סיכה ולחות, המונע אידוי מים מהעור, והן כהגנה על העור מפני מזהמים. זהו אחד הגורמים ליובש עור בגיל הבוגר, אם כי לא העיקרי.
6. עם הגיל מתרחשת ירידה בכמות השומן התת עורי – ההיפודרמיס. כל שכבות העור הופכות לדקות עם הגיל – האפידרמיס, הדרמיס וההיפודרמיס. בגיל בוגר, עקב איבוד סידן וספיגת עצם, גם עצם הגולגולת עצמה קטנה ועודפי העור (שלא מצטמצם בהיקפו) נתלים בצורה רופסת יותר.
7. עם הפסקת המחזור החודשי, הירידה בהורמון האסטרוגן מתבטאת בירידה חדה באיכות העור. להורמון האסטרוגן מגוון קולטנים בעור האחראיים על טווח נרחב של פעילויות שבאופן כללי מיטיבות עם העור ומשפרות את מראהו – החל בחלוקה תקינה של תאים, יצור חלב, כושר חיסוני וכלה בייצור קולגן וחלבוני דרמיס נוספים. עם הגיל עולה גם

פעילותם של אנזימים המפרקים את החומר הבין תאי בדרמיס, לרבות קולגן, אלסטין, חומצה היאלורונית וחלבוני מבנה שונים.

8. חשיפה לשמש - זהו אחד הגורמים המרכזיים של הזדקנות העור ואיבוד מגמישותו. בין 3. נסיגה הורמונאלית - עם העלייה בגיל, חל שינוי ביחס הורמוני המין שנותנים את הפקודה לתחילת הזדקנות העור.

9. עישון - השפעת העישון על הזדקנות העור היא מסיבית.

הפגיעה במערכת החיסון

אחת מהמערכות שמשתבשות עם הזקנה, היא המערכת החיסונית שנחלשת. מחסור בסידן ובויטמינים, בעיקר ויטמין C, D, B12, גורמת להיחלשות מערכת החיסון והגוף הופך להיות פגיע יותר למחלות. הגורמים לכך הם:

1. ליקוי בתפקוד תאי הדם שעוסקים בהגנה על הגוף 2. ליקוי בתאים של העור והריריות שעוסקים בהגנה מקומית וביצור נוגדנים. כל אלה, ביחד ובנפרד, מועידים את האדם הזקן לזיהומים. מחלות אוטואימוניות גם הם מופיעות יותר עם הזקנה.

הפגיעה במערכת העצבים

עם השנים מתמעטים תאי העצב וגם הקשרים ביניהם עד שהחיסרון בהם מגיע להיות בעל השפעה פתולוגית. אספקת הדם למוח ולחלקים אחרים של מערכת העצבים קטנה בשל התהליכים הטורשתיים בכלי הדם, מופיעים אירועי מוח קטנים ונוצר מוות של תאי המוח והפחתת יעילות של תפקוד תאי מוח קיימים. קיימת ירידה הדרגתית במצבו של המוח אשר עלולה להביא לדמנציה, שטיון, (ירידה בכושר השיפוט, ההבנה והזיכרון) ועמה ירידה בכושר האינטלקטואלי. פעולות אחרות הקשורות למוח גם הן מאבדות מיעילותם: רפלקסים וכלל התנועות נעשים איטיים יותר, והזיכרון, בייחוד של מאורעות מן הזמן האחרון, עלול אף הוא להידרדר. מחלות שפוקדות אנשים לעת זקנה כגון אלצהיימר, הן מחלות עצבים הקשורות בהרס מבנה החלבונים והריסת תאי העצב במוח. במחלה זו קיימת ירידה בתפקוד הקוגניטיבי והמוטורי. בתחילה נפגעות התנהגויות מורכבות (למשל נהיגה) ומתגלים קשיים בזיכרון לטווח קצר. לעיתים ישנן גם הפרעות התנהגויות, כמו התקפי זעם. כאשר המחלה מתקדמת, עלול להתפתח שיטיון-דמנציה, שבו החולה מאבד את יכולתו לבצע פעולות פשוטות כמו: הליכה לשירותים, אכילה, שינה, דיבור, ובמיוחד הוא צפוי לפגיעה חמורה בזיכרון, עד כדי חוסר יכולת להתרכז ולהיזכר בשמו ובזהותו.

עם ההתבגרות וההזדקנות זקוק האדם לפחות שעות שינה ביממה. תינוק ישן יותר מילד, ילד יותר ממבוגר ומבוגר יותר מזקן. הקשר בין תפקוד המוח לבין תהליך זה טרם הובהר.

פגיעה בחושים

ההזדקנות מלווה עפ"ייר בירידה בחדות כושר הראייה, קוצר ראייה, רוחק ראייה, וקטרקט. ירידה כושר השמיעה ופגיעה בשיווי המשקל, חוש הריח והטעם, נפגעים גם הם בשל הליקויים בכושר ההעברה של תאי המערכת העצבית.

ירידה בשמיעה אינה רק תוצאה של תהליכי הזדקנות. לירידה בשמיעה יכולות להיות סיבות רבות מאד: תורשתיות, סביבתיות (חשיפה ממושכת לרעש חזק), רפואיות (טיפול תרופתי ומחלות שונות בשלבי החיים השונים).

הידלדלות מסת העצם (אוסטאופורוזיס)

במחלת האוסטאופורוזיס יש הידלדלות מסת העצם, ירידה בתכולת הסיידן בעצמות במיוחד בחוליות עמוד השדרה ובאגן הירכיים. הידלדלות זו יכולה לגרום לשברים, לעקמומיות בעמוד השדרה ולירידה בגובה, הסיבה המהירה בגובה היא פגיעה בחוליות עמוד השדרה בגלל הידלדלות מסת העצם.

לאוסטאופורוזיס גורמים הורמונאליים, תזונתיים, תורשתיים וגורמים הקשורים באורח החיים. בגלל ההבדלים ההורמונאליים בין נשים לגברים, אוסטאופורוזיס מופיעה בעיקר אצל נשים מעל גיל חדלון הווסת (מנופאוזה) בזמן שכמות הורמון האסטרוגן יורדת. אצל שני המינים אוסטאופורוזיס יכולה להופיע בגלל תת פעילות או פעילות יתר של בלוטת התריס, מחלות כבד וכליות ובעיקר בגלל תופעות לוואי של תרופות כימותרפיה ושימוש ממושך של קורטיזון, נוגדי קרישה. האבחון נעשה על ידי בדיקת צפיפות העצם.

הדרך הטובה ביותר לטפל במחלה היא הקפדה על אורח חיים מונע. אורח חיים זה כולל תזונה עשירה בסיידן, פעילות גופנית נושאת משקל, כלומר הליכה או ריצה (שחיה אינה תורמת לצפיפות העצם) במינון מתון אך בהתמדה, צריכה של ויטמין D, האחראי לספיגת סיידן בעצמות, הימנעות מעישון והימנעות מאלכוהול.

הפגיעה במערכת העיכול

עם הגיל חלה הזדקנות של מערכת העיכול, בעיות שיניים, שיניים תותבות, האטה בפריסטלטיקה, חילוף חומרים איטי. מכלול שינויים אלה פוגע בתהליך הלעיסה, בקליטת המזון, ספיגתו ובהפרשתו. כתוצאה מכך חלה ספיגה נמוכה יותר של ויטמינים ומינרלים, במיוחד ויטמין B12 בשל ירידה בחומציות הקיבה ובשל העדר אנזים (אינטרינסיק פקטור) המפרק חלבונים בתריסריון ובמעיים הדק. עם ההתקדמות בגיל חלה לעיתים ירידה במשקל עקב סיבות כלכליות, חברתיות, בדידות ואלה מולידים תזונה לקויה וכתוצאה מכך גם חסר ויטמינים בתפריט. צרכי התזונה משתנים עם הגיל, מחד, קיימת עלייה בדרישה הפיזיולוגית לרכיבי תזונה ספציפיים, כמו חלבון, סיידן וויטמין D. ומאידך, מופיעה לרוב ירידה בצריכת מזון בשל קשיים בלעיסה ובבליעה, חוסר תיאבון, מצב רוח ירוד, בדידות, חוסר מודעות, בעיות נגישות וכיו"ב. בנוסף, האוכלוסייה המבוגרת נמצאת בסיכון גבוה יותר לסבול ממחלות אקוטיות וכרוניות, המחייבות דרישות תזונתיות מתאימות. באותה עת, לצד מחלות אלה, קיים גם סיכון להתפתחות חסרים תזונתיים, היינו תת-תזונה. כל הגורמים הללו הופכים את אוכלוסיית הגיל השלישי לקבוצה בסיכון תזונתי.

תזונת הקשיש מדגישה היבטים תזונתיים החשובים לבריאות כלל האוכלוסייה, לצד צרכים ייחודיים, הקשורים למניעה ולטיפול במחלות שונות אשר אוכלוסיית הגיל השלישי נמצאת בסיכון מוגבר לסבול מהן.

להלן דגשים לתזונה בריאה בגיל המבוגר :

1. אכילה מגוונת מכל קבוצות המזון - זאת תוך מתן פתרונות לטעמים ולמרקמים המתאימים לקשיים בלעיסה, בבליעה וכו'.
2. הקפדה על מאזן המים - עידוד לצריכה יומית של 6-8 כוסות שתייה ממגוון משקאות מומלצים, כגון מים, תה, תה צמחים, קפה, מיצים ועוד.

3. צריכת דגנים מלאים זולים וקלים להכנה וללעיסה.
 4. צריכה של ירקות ופירות מגוונים באופני הכנה שונים : אכילת ירקות ופירות בקליפתם, והיכרות עם ירקות מתאימים למניעת גזים, שלשולים והקלה על מערכת העיכול. אופני הכנה קלים אשר עונים גם על דרישות אוכלוסייה בעלת קשיי בליעה ולעיסה.
 5. צריכת חלבונים מגוונים בעלי איכות ביולוגית גבוהה - חלבונים בעלי תכולת שומן בינונית- נמוכה מקבוצת הביצים, הבשר והחלב. זאת על מנת לדאוג לצריכת קצובה מומלצת של ויטמין B12, ברזל וסידן. תשומת לב למזונות בעלי מרקמים מתאימים, קלים וזמינים להכנה. השלמת תוספים אשר עלולים להימצא במצב של חסר בקרב האוכלוסייה המבוגרת, כמו סידן, ויטמין D, ויטמין B12, חומצה פולית וברזל.
 6. צריכה חיונית של שמנים בתפריט - דגש על שומן חד בלתי רווי וכן על שומן מסוג אומגה 3.
 7. הקפדה על בדיקות דם שנתיות קבועות לאיתור חסרים בוויטמינים ובמינרלים.
 8. השלמה על ידי מזון רפואי כגון אנשור, המתאים למצבים של חוסר בצריכה מספקת של מזון כתוצאה מבעיות בליעה או אכילה, חוסר תיאבון או דרישה מוגברת במקרה של מחלה אקוטית או כרונית.
- לסיכום -חשיבות התזונה אצל אוכלוסיית הגיל השלישי הופכת ראשונה במעלה בשני מצבים ייחודיים, המועצמים עם הזקנה : האחד, תזונה לקויה - תופעה זו מתארת חסרים תזונתיים מחד, וצריכה עודפת של רכיבים אחרים מאידך. מצבים אלו באים לידי ביטוי במחלות חסר שונות, בהשמנה ובתת-תזונה. השני, תחלואה כרונית השכיחה באוכלוסיית הקשישים, וכוללת בעיות של סוכרת, יתר לחץ דם, מחלות לב וכליה ועוד.

שינויים נפשיים עקב אובדנים בזקנה

- הזקנה היא מצב של אובדנים רבים המקשים על ההתמודדות ומהווים גורם לחץ משמעותי. בין האובדנים הקיימים בזקנה ניתן למנות :
- אובדן הזהות התעסוקתית- עם סיום העבודה והפרישה לגמלאות. אובדן זהות זה כולל בתוכו פרידה מהסטטוס המוכר ומהגדרת הזהות המקצועית, שהיא משמעותית בחיי אדם.
 - אובדן כלכלי- המגיע בצמידות לפרישה מהעבודה ומהקטנה, לעיתים משמעותית, של ההכנסות. זאת במקביל לעלייה הדרגתית אך משמעותית בהוצאות בריאותיות.
 - אובדן פיזי- הכולל הפחתה הדרגתית בכושר, בכוח הפיזי וביכולת הגופנית המשפיעים על המצב הנפשי.
 - אובדן דימוי גוף- הזקנה משתנה בהדרגה מראהו החיצוני של האדם, עורו כבר אינו חלק ומתוח, גבו אינו בהכרח זקוף, פניו עטויים קמטים, ועוד. דימוי הגוף, שלעיתים אינו תואם תחושותיו הפנימיות של האדם עשוי להתערער.
 - אובדן מצב בריאותי- ירידה במצב הבריאות, עלייה הדרגתית אך משמעותית של מצבי חולי.
 - אובדן חברתי ותמיכתי- ירידה במספר החברים בני הגיל, עקב מצבי מוות ומחלה אצלם, מצב המתגבר והולך ככל שעוברות השנים. לעיתים גם התרחקות של בני המשפחה, העסוקים בענייניהם.

- אובדן מנטאלי- לעיתים, ירידה הדרגתית ביכולות המנטאליות, קושי בזיכרון ובריכוז, או חרדות מאובדן כזה.

לסיכום - בתהליך ההזדקנות הטבעית, חלים שינויים פיזיים ונפשיים גדולים למדי המצריכים תשומת לב מיוחדת ונקיטה בצעדים משמעותיים על מנת להתמודד עם השינויים בצורה המיטיבה ביותר. על כן רצוי שכל אדם יתאים את אורח חייו ליכולות האישיות שלו, תוך שימת דגש על מזון מגוון ובריא, פעילות גופנית מתונה שתשמור על צפיפות העצמות, תתרום לשינה טובה יותר וכמובן מצב הרוח יהיה משופר. יחד עם כל זאת מלבד האחריות האישית שיש לכל אדם על בריאותו ישנם גורמים שונים שאינם תלויים בו כמו שינויים גנטיים ותורשה.

מאמר: ירידה בתפקוד הכליה עקב הזדקנות / ד"ר דוד טובבין, ד"ר משה זלוטניק

מתוך The Medical גיליון מס. 30, 2010.

אצל מבוגרים יש פגיעה שכיחה ברקמת הכליה ובתפקודה שמתאימה להגדרה של מחלה כליות כרונית (CKD) Chronic Kidney Disease. מדובר בפגיעה שקשה להעריך את חומרתה ושלעתים קרובות אינה ידועה לצוות הרפואי ולחולים. פגיעה מסוג זה עלולה לגרום לרעילות תרופות המפונות בכליות ולעתים אף לגרום, עקב כך, לנזק כלייתי נוסף, להקשות על הטיפול בגורמי סיכון ובמחלות השכיחות הנלוות כמו סוכרת ומחלות לב וכלי דם Cardio-Vascular (CVD) Disease.

הירידה בתפקוד הכליות פוגעת במערכות גוף רבות ומהווה גורם סיכון משמעותי למחלות קרדיווסקולאריות. בתקופתנו קיימת עלייה בתוחלת החיים ובמקביל בשכיחות CKD ו-CVD שעלולות להחמיר זו את זו. לכן, קיימת חשיבות רבה להערכת תפקוד הכליות בגיל הזיקנה ולהתאמת הטיפול הרפואי.

לאחרונה הוצע כי הגורם העיקרי לפגיעה ברקמת ובתפקוד הכליות עם הגיל הוא תחלואה כלייתית הנובעת מגורמי הסיכון השכיחים ומחמירה מהלך טבעי של תהליך ההזדקנות. לאור הבדלים בין קשישים פעילים ללא מחלות נלוות וקרוב לוודאי עם פחות גורמי סיכון, לקשישים לא תפקודיים במוסדות, עלו השאלות האם הזדקנות משמעותית של הכליה היא בלתי נמנעת ומהן הדרכים להאטת התהליך.

בסקירה זו נתאר את התחלואה הכלייתית בגיל הזיקנה, את תהליכי הזדקנות הכליה, הדרכים להאטתם, הדרכים להערכת תפקוד כלייתי בזיקנה והתאמת הטיפול אליו.

גורמי סיכון

במקביל לעליית תוחלת החיים והזדקנות האוכלוסייה, קיימת לאחרונה עלייה בשכיחות CVD ו-CKD, הנוטות להופיע יחדיו ולהשפיע אחד על השני. עקב כך הוגדרה לאחרונה תסמונת חדשה:

תסמונת לבבית כלייתית, (CRS) Cardio Renal Syndrome¹. חמש תת הקבוצות של תסמונת זו כוללות: פגיעה לבבית הגורמת לפגיעה כלייתית באופן חריף וקרוני, פגיעה כלייתית הגורמת לפגיעה לבבית באופן חריף וקרוני ופגיעה כלייתית ולבבית משולבת עקב מחלה אחרת. קיים קשר משולש בין CKD, CVD, CRS וגורמי הסיכון הקשורים אליהן ושכיחותן או נזקייהן המצטברים עולים בגיל הזיקנה.

גורמי הסיכון השכיחים המשותפים ל-CVD ו-CKD כסוכרת, יתר לחץ דם (יל"ד), עישון והפרעות בשומני הדם, גורמים לפגיעה כלייתית באופן ישיר וגם באופן עקיף עקב טרשת עורקים, העלולה לגרום להיצרות עורקי כליה ו/או לפגיעה לבבית עם ירידה בזרימת הדם לכליות ובמסה ובתפקוד הכלייתיים. טיפול עקב טרשת העורקים, כצנתור ו/או הדמיה עם חומר ניגוד, עלול לגרום לפגיעה כלייתית על ידי חומר ניגוד ו/או תסחיפי כולסטרול שסכנתם מוגברת בקשישים ו/או במקרה של פגיעה כלייתית קודמת. גורם סיכון נוסף הוא ניתוח מעקפים כליליים המלווה בפגיעה כלייתית עקב סיבוכים בזמן ולאחר הניתוח ופגיעה חמצונית ודלקתית בשימוש במכונת לב-ריאה.

שכיחות גורמי הסיכון וחומרתם עלתה לאחרונה עקב שכיחות גבוהה של השמנה ותסמונת מטבולית.

פגיעה כלייתית עקב סוכרת, ששכיחותה עולה במבוגרים, מהווה כיום כמחצית מהסיבות לאי ספיקה כלייתית סופנית. יל"ד, ששכיחותו עולה עם הגיל, גורם אף הוא להחמרת הנזק הכלייתי. גם היפרליפידמיה ועישון, שהשפעתם מצטברת בגיל המבוגר, הודגמו לאחרונה כפוגעים באופן ישיר בכליה. מסיבות אלו שכיחה במבוגר עלייה בתחלואה הכלייתית, ירידה בתפקוד הכלייתי ומועדות לנזק כלייתי נוסף שלעיתים קרובות אינו הפיך.

CKD מחמירה CVD בדרכים רבות. הצטברות מים ומלח, עודף נוזלים ויל"ד עלולים לגרום להתעבות שריר חדר לב שמאלי ולהפרעה דיאסטולית, להרחבת חדרי לב ומסתמים ולאי ספיקת-לב.

הדלקת והעקה החמצונית ב-CKD הן גורמי סיכון משמעותיים לטרשת עורקים. האנמיה ב-CKD, הנובעת מירידה בייצור אריתרופואטין ומדלקת הגורמת לירידה בספיגת הברזל, בזמינותו ובתגובה לאריתרופואטין, גורמת להחמרה במחלת הלב.

בזקנה קיימת גם עלייה בשכיחות הפרעות בניקוז וזיהומים בדרכי השתן, עקב ירידה ביכולת החיסונית, בעיקר בחולי סוכרת, ועקב שלפוחית שתן נוירווגנית על רקע נוירופתיה סוכרתית או חסימה בשל הגדלת ערמונית בגברים. סיבוכים אלה מסכנים את חיי החולה ומהווים סיבה שכיחה לנזק כלייתי נוסף.

התחלואה הכלייתית בזקנה מקשה על הטיפול במחלות הנלוות ובגורמי הסיכון השכיחים בחולים אלה, כסוכרת, יל"ד, היפרליפידמיה ו-CVD.

לסיכום, השכיחות הגבוהה של תחלואה כלייתית בגיל הזיקנה מלווה בירידה בתפקוד הכלייתי, בסיבוכים קשים ורבים ובקושי לטפל במחלות הנלוות המסובכות השכיחות בחולים אלה.

הזדקנות הכליה

בתנאים רגילים לגיל אין השפעה על רמות נתרן ואשלגן ועל מאזן הנוזלים החוץ תאי, אך ההסתגלות בקשיש מופרעת במחלה חריפה או בשינויים במאזן הנוזלים והמלחים. נמצאה ירידה ביכולת ובקצב הפרשת עודף מלח וביכולת בקצב אצירת מלח בעת הקטנת כמות המלח. ההסבר המשוער לכך הוא הירידה אצל המבוגרים ברמות רנין ואלדוסטרון. שינויים אלה גורמים לנטייה מוגברת למצבי חסר או לאגירת נוזלים.

משקל הכליה יורד בהדרגה לאחר גיל 50 כשהקורטס נפגע יותר מהמדולה. נמצאה ירידה בזרימת הדם לכליות, בזרימה יחסית למסת כליה ובפיזור בין קורטקס למדולה ועלייה בפרקציית

הסינון. במקביל מתרחשת ירידה במ"ס הגלומרולי ועלייה במ"ס הגלומרולי המצולקים, כשאלה שנשארו גדלו.

דרכים להקטנת הזדקנות כליה

מגפת השמנת היתר הופיעה בעקבות העלייה באכילת קלוריות ואורח חיים חסר פעילות גופנית ולכן שיפור הרגלי האכילה ושינוי אורח החיים חיוניים להקטנת תופעה זו. במחקרים שנערכו בחיות נמצא שהגבלת קלוריות ארוכת טווח האטה את הירידה תלוית הגיל בתהליכים פיזיולוגיים והתפתחות מחלות תלויות גיל. הגבלת קלוריות בבני אדם לוותה בירידה משמעותית במשקל, לחץ דם, רמות סוכר וכולסטרול ובהתפתחות טרשת עורקים והפרעה בתפקוד דיאסטולי.

הערכת תפקוד הכליות בזקנה והתאמת הטיפול אליו

הערכת תפקוד הכליות בזיקנה היא בעייתית ולא מדויקת. עם הגיל יש ירידה מקבילה במסת השריר, ייצור קרטינין והפרשת קראטינין בשתן. לכן, ערך הקראטינין בדם אינו עולה למרות ירידה בפינוי קראטינין, שמושפע מאכילת החלבון, המצב התזונתי ומסת השריר ולכן אינו מדד מדויק.

גם ללא ירידה בולטת בתפקוד הכלייתי קיימת בזיקנה ירידה ביכולת ובקצב הכליה להגיב למצבי דחק שונים כחוסר ועודף מלח, מים ואשלגן. בנוסף, יש ירידה ברזרבה הכלייתית ורגישות רבה יותר לנזק כליתי עקב חוסר נוזלים וירידת לחץ דם, שימוש בתרופות, רעלים, זיהומים, אובדן מסה כליתית עקב ניתוח או גידול, הפרעה בניקוז ומחלות כליתיות חריפות וכוונות. חשוב לכן להימנע מתרופות עם פוטנציאל לרעילות הכליה כסוגי אנטיביוטיקה מסוימים (אמינוגלוקוזידים) שמצטברים באי ספיקה כליתית, שכאמור, את דרגתה קשה להעריך בזקנה. בגיל הזיקנה שכיחים כאבים כרוניים במיוחד בפרקים ובעצמות אך יש להיזהר במתן תרופות נוגדות דלקת וכאבים (משפחת NSAIDs) העלול לגרום לירידה בתפקוד כליתי.

מצבים אלה מלווים גם באגירת נוזלים ובצקת, בהיפונתרמיה ובהיפרקלמיה. מתן NSAIDs בזיקנה עלול לגרום, בייחוד בחולים סוכרתיים, גם נמק של הפפילה בכליה, בעיקר בעת הפרעה בניקוז הכליה השכיחה בגברים עקב ערמונית מוגדלת. יש להיזהר מהופעת היפרקלמיה בייחוד ב-CKD ו/או בסוכרת בזמן טיפול תרופתי.

עקב הנטייה להפרעה בניקוז דרכי שתן, יש לשלול הפרעה בניקוז על ידי אולטרסאונד ובמידת הצורך לבדוק שארית באמצעות הכנסת קטטר. בגיל הקשיש קיימת הסתיידות עם אלסטיות מופחתת של אבי העורקים ונטייה ללחץ דם סיסטולי גבוה יותר יחסית לתפוקת הלב וללחץ דם דיאסטולי נמוך. לכן, יש המציעים לשמור ערכי לחץ דם סיסטולי גבוהים יותר מ-140 מ"מ כספית. שימוש בתרופות משתנות כתיאזידים בקשיש, עלול להוביל להיפונתרמיה שבמצבים קלים עלולה להיות מלווה בנפילות ובשברים ובקשיש, בשינויים נוירולוגיים. לכן, רצוי לעקוב על רמת הנתרן בדם בחולים אלה.

אמצעים להערכת תפקוד כליתי, מניעת נזק כליתי והתאמת טיפול:

1. הערכת התפקוד הכלייתי
2. הגבלת תרופות אנטיביוטיקה ממשפחת האמינוגלוקוזידים ו-NSAIDs.
3. איזון לחץ דם סיסטולי בקשיש בערכים מעט גבוהים מאשר בצעיר.
4. זהירות בשילוב תרופות כנגד יל"ד ומשתנים.
5. זהירות ומעקב במתן תרופות במחלת הסוכרת.

6. איזון סוכרת צמוד ובמידת הצורך על ידי מספר זריקות אינסולין ביום.
7. הפסקת טיפול אנטיהיפרטנסיבי ומטפורמין וסולפיניל אוריאה במצבים של מחסור נוזלים.
8. זהירות ומעקב במתן סטטינים ופיברטים (לבדוק CPK).
9. מעקב וטיפול בהגדלת ערמונית בגברים.
10. אבחנה מוקדמת של הפרעות ניקוז וזיהומים בדרכי השתן.
11. התאמת פעילות גופנית, מניעת השמנת יתר והגבלת מאכלים בעלי ערך גליקמי גבוה.
12. הפסקת עישון.
13. הכנה מתאימה לפרוצדורות הכרחיות עם מתן חומר ניגוד.
14. מתן ויטמין D לפי צורך.
15. תיקון אנמיה על ידי מתן אריתרופואטין וברזל.

לסיכום, בגיל הזיקנה קיימת ירידה בתפקוד כלייתי עם שונות רבה מאוד. אצל קשישים רבים, ובמיוחד אצל קשישים עם גורמי סיכון ותחלואה נלווית, קיימת תחלואה כלייתית המשולבת לעתים קרובות רבות עם תחלואה לבבית בתסמונת הלבבית-כלייתית וירידה משמעותית מאוד בתפקוד הכלייתי.

לעומת זאת, בקשישים ללא תחלואה כלייתית אך בנוכחות גורמי סיכון כגון תסמונת מטבולית, יש לעתים רבות ירידה סמויה בתפקוד כלייתי שלעיתים אינה ידועה לחולה ולצוות רפואי. בקשישים פעילים ללא גורמי סיכון, הזדקנות הכליה והירידה בתפקודה יכולות להיות מזעריות. בכל הקשישים יש ירידה ברזרבה הכלייתית וביכולת הכליה להגיב למצבי דחק שונים עם מועדות לפגיעה כלייתית ולתגובות לא רצויות במתן תרופות ובביצוע פרוצדורות הדמייתיות וכירורגיות. הערכה מדויקת של התפקוד הכלייתי בקשיש ברפואה היומיומית היא בלתי אפשרית, אבל רצוי לנסות להעריך באופן גס את דרגת התפקוד הכלייתי.

יש להיזהר במיוחד במתן תרופות נפרטוקסיות ובמיוחד אלו המופרשות בכליות כאמינוגליקוזידים ולהגביל מתן NSAIDs למרות העלייה בשכיחות כאב, בעיקר ממקור מפרקי וגרמי.

מניעה וטיפול בגורמי סיכון, זהירות במתן תרופות ובביצוע פרוצדורות, שינוי באורח החיים כהגבלת קלוריות וביצוע פעילות גופנית, עשויים להקטין את הזדקנות הכליה ולשפר את בריאות ואיכות חייו של הקשיש.

ד"ר דוד טובבין, ד"ר משה זלוטניק, מחלקה נפרולוגית, המרכז הרפואי סורוקה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

משימות:

1. בדוק אצל בני-משפחה, קרובים, בגיל הזיקנה מאלו מחלות הינם סובלים?
2. האם קיים קשר בין המחלות השונות אצל אותו אדם, ומהו הקשר?
3. ציין אלו שינויים גופניים ונפשיים הופיעו עם ההזדקנות אצל בני משפחתך או קרובך?
4. תאר את אורח החיים אצל האנשים הזקנים בקרב בני המשפחה בנושאים: מזון, פעילות גופנית, עישון, תרופות.

ג. מחלת הסרטן

הגדרה, תהליך היווצרות, גורמים, גורמי סיכון, סימפטומים, גילוי, טיפול, סיבוכים, מניעה. מבוא

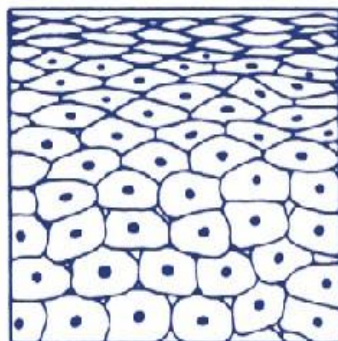
סרטן הוא שם כללי למחלות שונות, שבהן מספר תאים בגוף מתחלקים בצורה לא מבוקרת. הצטברות של תאים כאלה יוצרת **גידול** ממאיר (ניאופליזיה), ובמקרים מסוימים חלק מתאים אלה נודד למקומות אחרים בגוף ויוצר גרורות.

מקור המונח הוא בבעל החיים סרטן, רופא יווני בשם גלן שחי בתקופת יוון העתיקה הבחין בדמיון בין צורת גידולים מסוימים לצורה של סרטן, כאשר כלי הדם המקיפים את הגידול מזכירים את רגלי הסרטן.

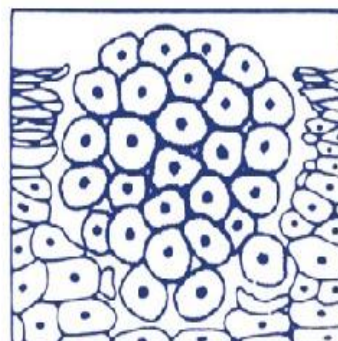
שדה המחקר והטיפול במחלת הסרטן ברפואה נקרא אונקולוגיה. סרטן הוא מושא מחקר חשוב עם עליית תוחלת החיים, מפני שככל שאורך החיים ארוך יותר כך נוצרות יותר מוטציות בגנום, היכולות להביא להתפתחות סרטן. למרות התקדמות ניכרת בפיתוח תרופות כנגד מחלת הסרטן, גילוי של מרבית סוגי הסרטן בשלבים מאוחרים עדיין לא ניתן לריפוי וצפוי להוביל למוות.

גידול (tumor)

איברי הגוף ורקמותיו בנויים מתאים. למרות שתאים בחלקים שונים של הגוף נראים ומתפקדים באופן שונה, רובם מתחדשים על ידי חלוקה. בדרך כלל, חלוקת תאים מתרחשת באופן מסודר ומבוקר. אולם אם מסיבה כלשהי התהליך יוצא משליטה, ממשיכים התאים להתחלק ללא בקרה ושליטה, בלי קשר לצרכי הגוף וכאשר התאים מתרבים בקצב מואץ נוצר גוש תאים הקרוי גידול. גידולים עשויים להיות שפירים או ממאירים.



תאים רגילים



תאים עם גידול

איור מס' 1: צורת ארגון התאים ברקמה בריאה (תמונה שמאלית) וברקמה עם גידול (תמונה ימנית)

בגידול שפיר התאים אינם מתפשטים לאיברים אחרים בגוף, אינם הורסים את הרקמה ממנה נוצר הגידול והוא אינו מתפשט לרקמות מרוחקות. הגידול השפיר תחום במעטפת המגדירה את גבולותיו בבירור ומונעת את התפשטותו לרקמות נוספות.

יחד עם זאת, אם התאים ממשיכים לגדול באזור המקורי, הם עלולים לגרום ללחץ על האיברים הסמוכים.

גידול ממאיר מורכב מתאים בעלי יכולת התפשטות הצוברים עם הזמן שינויים בהשוואה לתאי הרקמה הנורמלית. אם לא מטפלים בגידול ממאיר, הוא עלול לפלוש לרקמות סמוכות ולהרוס אותן. בשלב כלשהו בתהליך התפתחותו של גידול ממאיר ניתקים תאים מן הגידול המקורי

(הראשוני) ומתפשטים לאיברים אחרים בגוף. בגידול ממאיר מדובר בתאים שמתחלקים ללא כל פיקוח וללא סדר, משתלטים על האיברים הסמוכים להם ומפריעים להם בתפקוד, הם נוטים לחזור לאחר שהוסרו, והם עלולים כאמור לפלוש לרקמות מרוחקות באמצעות זרם הדם או הלימפה להתיישב שם ולגרום להם נזק. תהליך שנקרא גרורה, שאחד ממאפייניה שיש לתאים הבונים אותה תכונות דומות לגידול הראשוני ממנו התפתחה. לתאים הממאירים יש יכולת להשפיע בדרכים המעודדות את קצב גידולם המהיר. למשל, הם יכולים להשרות ולהשפיע על יצירת כלי דם נוספים שדרכם יגיעו חומרי המזון והחמצן לתאים אלו. כמו כן יכולים התאים הממאירים לעבור דרך דפנות של כלי דם באמצעות הפרשת אינזימים מעכלי חומר חוץ תאי וכך להתפשט לרקמות אחרות.

למרות מגוון הסוגים של מחלת הסרטן בהתאם לאיבר ולריקמה ממנה מתפתח הגידול הסרטני. מקובל לחלק את הגידולים הסרטניים למספר קבוצות עיקריות וזאת בהתאם לריקמה ממנה הם מתפתחים.

כך קיימים גידולים אשר נקראים Carcinoma. אלו הם מרבית הגידולים הסרטניים, ומקור התאים הסרטניים בריקמת אפיתל שעברה שינויים ממאירים.

Sarcoma אלו הם גידולים סרטניים ממקור ריקמת חיבור, עצם, שריר ועוד.

Lymphoma אלו הם גידולים של תאי דם לימפוציטים, כאשר הגידולים ממוקמים לקשרי הלימפה.

Leukemia - גידולים נוספים של תאי הדם הלבנים.

גידולים נוספים נפוצים הם גידולים של תאים שונים במוח.

שלבי התפתחות התהליך הסרטני – הממאיר

התהליך הסרטני מתהווה בגלל שיבוש במנגנון הבקרה התקין של מחזור התא. התאים שמשתנים מתחלקים באופן לא תקין ובדרך כלל גם מוגבר, הופכים לתאים ממאירים החודרים לרקמות שכנות ומשבשים את פעילותן, ועשויים גם לנדוד עם מערכת הדם והלימפה, למקום אחר בגוף, וליצור שם גידול משני- גרורה.

התהליך הממאיר הוא רב שלבי הכולל: אתחול, התקדמות, והופעת סימני המחלה הקלינית. השלב הראשוני שלב האתחול. בשלב זה האדם אינו מרגיש במחלה. היא מתרחשת בעקבות השפעת גורמים סביבתיים כמו תזונה לא נכונה ומזיקה, אוויר מזוהם, קרינה, טראומה נפשית ועוד. בשלב זה נפגע מבנה ה-DNA בתא.

השלב השני - ההתקדמות, יכול להתרחש כול פרק זמן ובד"כ מספר שנים לאחר השלב הראשוני, וגם הוא בעקבות אירוע סביבתי מזיק ונזק נוסף ל-DNA בתא.

רק בשלב השלישי, המחלה הקלינית - כאשר התאים המתחלקים מפריעים לרקמה שכנה או לתפקודו הכולל של הגוף - רק אז הסרטן ניתן לגילוי.

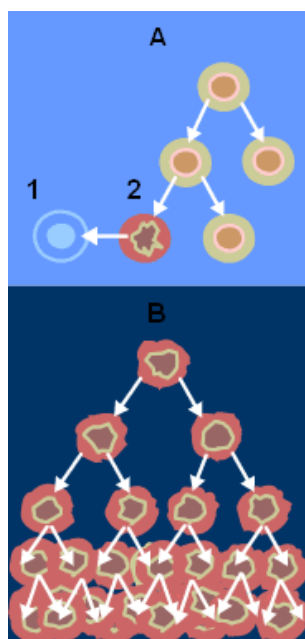
המעבר בין שלב לשלב עשוי לערוך מספר שנים. לכן, ניתן במקרים מסויימים למנוע את המחלה ואף לעוצרה, באמצעות גילוי מוקדם.

(מתוך הרצאה של: פרופ' ורדה רוטר, היבטים חדשים בחקר הסרטן המחלקה לביולוגיה מולקולרית של התא, מכון ויצמן למדע, רחובות)

(הרחבה נוספת על השלבים - באתר

<http://www.starmed.co.il/Articles/Briut/73/CancerPrevention>

מאמר מאת ד"ר מרדכי הוכברג, תזונאי - מתוך "בריאות על בריה" - המגזין הישראלי לבריאות ולרפואה, גיליון 73



איור מס 2: תהליך היווצרות גידול סרטני

תהליך היווצרותו של הסרטן

איור מס 2 : מדגים את אופן החלוקה (B) הלא תקין של התא הסרטני בעקבות נזק או שינוי ב-DNA (A.) באיור A ניתן לראות את אופן החלוקה של תא תקין. תא אחד ימות והתא השני יהיה תא אשר ישוב ויתחלק כך שתא אחד שיווצר ממנו ימות ותא שני ישוב ויתחלק. באופן זה נשמר מספר התאים הכולל ללא שינוי. באיור זה התרחש שינוי גנטי מזיק בתא 2 שהפך לסרטני. באיור B נראית חלוקה לא תקינה של התא הסרטני באופן ששני התאים שנוצרים ממנו שבים ומתחלקים ואוכלוסיית התאים הכוללת גדלה.

גנטיקה של מחלת הסרטן

מחלת הסרטן היא בבסיסה מחלה שמתחילה מפגיעה בגנים. ברור היום, ללא ספק, כי תחילתו של התהליך הסרטני והתקדמותו כרוכים בשינויים במבנה הגנום. בנוסף לכך ישנן הוכחות רבות כי לנטייה לחלות בסרטן מרכיב תורשתי דהיינו במטען הגנטי שלנו קיים מידע שעובר בתורשה אשר יכול לעודד את התפתחות הסרטן.

נקודה מרכזית בהכרת הגנים המעורבים בהיווצרות התהליך הסרטני היא שלגנים אלו תפקיד מרכזי בתפקודו של התא התקין ורבים מהגנים המעורבים בתהליך הסרטני מפקחים ומפעילים את מחזור התא התקין. שינוי בפעילותם של גנים אלו כתוצאה משינוי ב-DNA הופך אותם למעורבים בתהליך הסרטני. מכיוון שפעילותם התקינה של גנים אלו קשורה להפעלת מחזור התא התקין, הרי שינוי בפעילותם כפי שקורה בסרטן תשפיע ובמקרים רבים תזרז את מחזור התא.

פיתוח שיטות מולקולריות והבנה של תהליכים גנטיים הביאו לגילוי של שלוש קבוצות גנים חשובות הקשורות בצורה ישירה להתפתחות התהליך הסרטני.

הקבוצה הראשונה, הם האונקוגנים אשר בתא הנורמלי נמצאים במצב של פעילות מבוקרת. גנים אלו הם האחראים לדחיפת מחזור התא קדימה.

קבוצת הגנים השנייה הם הגנים מדכאי הסרטן (tumor suppressor genes). זוהי קבוצה גדולה מאוד המורכבת מגנים שתפקידם להוות הגנה כנגד שינויים המפעילים בצורה מוגברת ולא תקינה את מחזור התא. גנים אלו מעכבים בדרך כלל את מחזור התא. קבוצת הגנים השלישית ידועה כקבוצת גנים מתקני DNA (DNA repair genes). גנים אלה מתקנים את הפגמים בגנום ומחזירים את היציבות הגנטית לתא.

בתא הסרטני המערכות הגנטיות האלה אינן פועלות.

בגנים האונקוגנים חלים שינויים גנטיים אשר בד"כ גורמים להפעלת יתר של החלבונים המקודדים ע"י גנים אלו. בגנים מדכאי סרטן חלה מוטציה אשר פוגעת במבנה ובתפקוד שלהם וכך הם מאבדים את היכולת לעמוד על המשמר התאי ולמנוע את פעילות היתר של האונקוגנים או לפקח על מחזור התא התקין וכך חלה הגברה ניכרת שלו. פגיעה בקבוצת הגנים השלישית גורמת לתא לצבור שינויים גנטיים לא תקינים הכוללים גם אונקוגנים משופעלים.

הבסיס למחשבה כי יש נטייה גנטית לסרטן מבוסס על מחקרים שהראו כי לעיתים תאי עובר נושאים גנים מדכאי סרטן בעלי יכולות לקויות והם אינם יכולים למלא את ייעודם המתאים בתא. כמו כן לעיתים נולדים עם גנים מתקני DNA הלוקים בחסר מסוים. במצבים כאלה התאים הם בעלי "חולשה גנטית" ויכולים להתפתח במהירות ובתדירות גבוהה יותר לתאי סרטן.

המחקרים בתחום זה נמשכים כבר יותר מ-40 שנה ובחלקן הניבו תוצאות כגון פיתוח תרופות חדשניות לטיפול בחולי סרטן.

בדרך כלל דרושה סדרה של שינויים בגנום (מוטציות), על מנת שהתא יהפוך לסרטני. כאמור מבדילים בין פגיעה בגנים **אונקוגנים**, שגורמים להתפתחות סרטן בתאים, בעקבות שינויים גנטיים המגבירים את פעילותו של הגן, ו**גנים מעכבי סרטן**, שפגיעה בהם מורידה את מערך ההגנה של התא מפני סרטן. מוטציות בגנים אלו יכולות ליהיות תורשתיות אך ברוב המקרים הם ניגרמות ע"י גורמים סביבתיים כגון כימיקלים מסרטנים (קרצינוגנים) על ידי קרינה, וירוסים וחיידקים גורמי סרטן.

ברוב המקרים לא ניתן לדעת מהו האירוע הראשוני, שגרם לתא להפוך לסרטני. אולם, בשיטות של ביולוגיה מולקולרית ניתן לתאר את המוטציות בגידול, ולצפות את התנהגותו של הגידול ברמה מסוימת.

הגן הידוע ביותר בקבוצת הגנים מדכאי הגידול הוא גן הנקרא p53 בשל משקלו המולקולרי. תפקידו של גן זה לאתר תאים שהחלו לקיים מחזור תא לא תקין בעקבות שינויים גנטיים ולהפעיל מנגנונים בתא אשר מנסים לתקן את השינויים הגנטיים או לחילופין להורות על השמדתו העצמית של התא תהליך חשוב אשר נקרא אפופטוזיס. בשיטות של ביולוגיה מולקולרית ניתן להדגים כי ב- 50% מהגידולים הסרטניים חלה מוטציה בגן מעכב סרטן זה, כך שפעילותו נפגעת והוא לא יכול להורות לתא הפגוע להיכנס למצב של הרס עצמי. כך התא הסרטני שורד וממשיך להתרבות.

כיום ידוע כי קיימות מוטציות בגנים רבים נוספים אשר קשה לסווגם באופן ברור למחלקות הגנים שצינו אונקוגנים ואנטי אונקוגנים. מוטציות בגנים אלו מאפשרות לגידולים לפתח רשת כלי דם להספקת חמצן וחומרים מזינים לתא, או להיפרד מהרקמה שהם נמצאים בה ולעבור לרקמה אחרת. כיום גם מושך את תשומת הלב של הקהילה המדעית הגן טלומראז המחדש את קצוות הכרומוזומים וכך מונע את הזדקנותם. הימצאות פעילות מוגברת של טלומראז גורמת אף היא לחלוקה אינסופית של התא ולתהליך הסרטני.

מאפייני ההתפתחות של התהליך הסרטני

להתפתחותם של גידולים ממאירים בד"כ מספר רב של מאפיינים משותפים. וכך למרות השוני במקורם של התאים אשר הופכים לתאים ממאירים, הרי הם מקיימים בד"כ את מרבית התנאים הבאים:

התחמקות ממוות תאי וחוסר רגישות למעכבי גדילה: למשל, מוטציות ב-P53 שבאופן נורמלי תפקידו לעצור את חלוקת התא, גורמות לכך שהתא ממשיך להתחלק. מוטציה בגן זה קיימת בכ- 50% מהממאירויות השונות.

תא ממאיר עושה פחות אפופטוזיס. רצפטורים שמטרתם באופן נורמלי לעודד אפופטוזיס, כגון TNF-R, FAS-R, עוברים אינאקטיבציה בהרבה ממאירויות. גם הגן P53 שמטרתו להפעיל תהליכים של אפופטוזיס עובר כאמור פגיעה בגידולים סרטניים

ייצור עצמי של אמצעי גדילה: לתאים תקינים יש רצפטורים (קולטנים) לגורמי גדילה שונים. אם התא לא יקבל גורמי גדילה ממקור חיצוני הנקשרים לרצפטורים אלו באופן נורמלי, הוא ימות. לעומת זאת, תאים ממאירים לא זקוקים לגורמי גדילה ממקור חיצוני, היות שהרצפטורים משופעלים באופן אוטונומי ע"י גורמי גדילה שהתאים הסרטניים מתחילים לייצר בעצמם.

קיום פוטנציאל גדילה אינסופי: יכולת זו מתקיימת בעקבות שכפול בלתי מוגבל של התא, בעיקר על ידי הפעלה של טלומראז המאריך את הטלומרים

גיוס כלי דם להזנת הרקמה: יכולת ליצור כלי דם חדשים המזינים את הגידול, על ידי ייצור של VEGF (vascular endothelial growth factor) (גורם גדילה להיווצרות כלי דם) ייצור מוגבר של גורמי גדילה אלו מאפיין את מרבית הגידולים הסרטניים.

יכולת לחדור לרקמות שכנות: תאים נורמליים ובעיקר אלו ממקור אפיתלילי שומרים על שכנות טובה בעזרת מולקולות מגע בין תאים שהבולטות שבהן נקראות קדהרינים ובעיקר מולקולות בשם E-cadherin (epithelial cadherins). יכולת החדירה לרקמות שכנות של תאים סרטניים ממקור אפיתלילי ויצירת גרורות (מטסטוזות), קשורה למוטציות אשר פוגעות בפעילות של E-cadherin, וכן היא קשורה לכך שתאי הגידול רוכשים פעילות יתר של אנזימים אשר מעכלים את החומר החוץ תאי. אנזימים אלו אשר נקראים פרוטאזות לא מיוצרים ע"י תאי האפיתל התקינים וייצורם הוא כמעט תמיד חלק מתהליך המעבר לתאים סרטניים.

יכולת התחמקות מהמערכת החיסונית - אך ישנם חוקרים שחולקים על תנאי זה.

מדדים פתולוגיים של ממאירות

נהוג לקבוע את הדרגה GRADE והשלב STAGE של גידול מבחינה פתולוגית לפי המדדים הבאים:

דרגת הגידול (GRADE): דרגת הגידול מתייחסת לאפיון הפתולוגי של תאי הגידול. ככל שהגידול נראה תחת המיקרוסקופ פחות ממאיר (לפי קריטריונים מוגדרים) כך דרגתו נמוכה יותר והפרוגנוזה סיכויי ההחלמה נחשבים טובים יותר. דירוג ממאירות הגידול היא מ1 עד 3 והיא מתייחסת לאספקטים הבאים:

מידת החודרנות לתאים מסביב – ככל שמידת החודרנות של התאים גדולה יותר כך הגידול ממאיר יותר

קצב גידול מהיר – ככל שקצב הגידול של התאים גדול יותר – כך הגידול ממאיר יותר
התמיינות נמוכה – ככל שרמת ההתמיינות של התאים נמוכה יותר – כך הגידול ממאיר יותר

שלב (STAGE) של המחלה מתייחס למצב התפשטות התאים הסרטניים בגוף ומתייחס בעיקר לגידולים של השד ושל המעי הגס, כאשר בשלב 1 הגידול הוא עד 2 ס"מ וללא מעורבות של בלוטות לימפה, ואילו שלב 4, המתקדם ביותר, מתייחס למצב בו מאובחנות גרורות מעבר לשד ולבלוטות בית השחי.

וביתר פירוט: הדרוג האחיד של סרטן מבחינת ה- Stage, הוא דרוג שהוא זהה לכל הרופאים בעולם, והוא מבוצע בשיטה הנקראת שיטת TNM (Tumor, Nodes, - Metastasis) = גרורות, קשרי לימפה, גודל הגידול.
גודל הגוש (T):

Tumor size גודל הגידול שהוצא בסנטימטרים, כשדרגה זו נעה מ-T0 ועד ל-T4 על פי גודלו של הגידול:

Tis = קרצינומה אין סיטו (in situ), כלומר מוגבלת למקומה.

To = לא נמצא כל גידול.

T1 = גידול ראשוני הקטן מ 2 ס"מ.

T2 = גידול ראשוני בין 2-5 ס"מ.

T3 = גידול ראשוני הגדול מ 5 ס"מ.

T4 = גידול המתפשט לרקמות סמוכות ולעור.

מעורבות נודולרית (N) של קשרי לימפה

lymph Node גרורות בקשרי הלימפה כשדרגה זו נעה מ-N0 ועד N3 על פי אופי וכמות הבלוטות הנגועות.

N0 = קשרי לימפה לא נגועים

N1 = נודולות (בלוטות, קשרי לימפה) מוגבלות במקומן.

$N_{2,3}$ = נודולות קרובות נגועות, נודולות מרוחקות נגועות.

גרורות (M):

Metastasis קיום של גרורות באיברים מרוחקים בגוף כאשר הדרגות הן M0 כאשר אין גרורות, ו-

M1 כאשר קיימות גרורות נוספות בגוף.

M = נוכחות מטסטוזות, כלומר גרורות.

נלקח מהאתר

<http://www.doctors.co.il/ar/283/%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%9F+%D7%94%D7%A9%D7%93+->

[+%D7%99%D7%95%D7%9E%D7%9F+%D7%9E%D7%9C%D7%97%D7%9E%D7%94:++%D7%94%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%9F+%D7%9E%D7%A7%D7%91%D7%9C+%D7%93%D7%A8%D7%95%D7%92](http://www.doctors.co.il/ar/283/%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%9F+%D7%94%D7%A9%D7%93+-%D7%99%D7%95%D7%9E%D7%9F+%D7%9E%D7%9C%D7%97%D7%9E%D7%94:++%D7%94%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%9F+%D7%9E%D7%A7%D7%91%D7%9C+%D7%93%D7%A8%D7%95%D7%92)

נלקח מהאתר

http://www.tmuot.org.il/docs/cancer_breast.doc

סימפטומים אפשריים של מחלת הסרטן

התסמינים אשר מלווים את סרטן משתנים ממקרה למקרה וזאת בהתאם לאיבר הגוף אשר נפגע מן המחלה.

ישנם כמה תסמינים כלליים אשר מיוחסים למחלת סרטן, אך הם אינם אופייניים רק למחלה זו, והם כוללים בין השאר:

הסימנים כלליים הם עייפות, חום, הופעת גוש או התעבות שניתן לחוש בה מתחת לפני העור, כאב, שינויים במשקל הגוף ובד"כ ירידה לא מתוכננת של משקל הגוף.

סימנים ספציפיים הקשורים למיקומו של הגידול בגוף הם שינויים בגוון העור ובעיקר הופעת צהבת. פצעים אשר אינם מחלימים, או שינויים בשומות עור קיימות, שינויים בהרגלי הפעולה של המעים ובעיקר עצירות, או תכיפות במתן השתן. שיעול מתמשך, בעיות בבליעה, צרידות, קשיים או הפרעה בעיכול, או תחושת חוסר נוחות לאחר האכילה.

גורמים להתפתחות סרטן

הגורמים אשר מאיצים או קשורים לשינויים גנטיים במחלת הסרטן הם:

גורמים כימיים

גורמים פיזיקליים

גורמים ויראליים

גורמים הורמונוליים

גורמים תורשתיים

תפקוד לקוי של המערכת החיסונית

נתייחס לגורמים המרכזיים:

1. גורמים כימיים

מחקרים אפידמיולוגיים בארצות שונות, וגם מחקרים הנעשים לגבי תפוצת הסרטן בקרב קבוצות מהגרים, מצביעים על כך כי מספר גדול של גידולים (שאתות) נגרמים כתוצאה מגורמים סביבתיים, הכוללים תרכובות כימיות שונות.

לראייה מרבית הגידולים הסרטניים כ- 90% הם קרצינומות, שהם גידולים ממקור אפיתליאלי. ואכן הרקמה האפיתלילית היא זו אשר באה במגע הדוק ביותר עם חומרים כימיים שונים מן הסביבה או קשורה להפרשתם של חומרים שונים מהגוף לסביבה. לכן תאים אלו הם החשופים ביותר לפגיעתם של חומרים אלו ב-DNA התאי ולהפיכתם לתאים סרטניים.

כבר בשנת 1577 נחשד הקשר שבין סרטן עור ובין חשיפה לפיח, כשנתגלו מקרים רבים של סרטן בעור כיס האשכים אצל נערים שעבדו כמנקי ארובות.

רק בשנים 1915-1918 הוכח הקשר בין חשיפה לחומר מסרטן ובין סרטן העור, על ידי משיחה שנית של עטרן הפחם על עור ארנבות. כעבור שנים מספר בודד החומר המסרטן הראשון - "בנזנתרצן 1" ולאחריו "בנזנתרצן 2", ומאז זוהו עוד מאות חומרים שגרמו סרטן בחיות מעבדה, בתרבויות תאים ובאדם.

תרכובות כימיות שונות הנפלטות מעשן הסיגריות, מעשן מכוניות ומפעלי תעשייה גורמות לשינויים גנטיים בתאים בעיקר במערכת הנשימה ומעלות מאוד את שכיחות הגידולים הסרטניים במערכת זו ובעיקר בריאות.

נוסף על המסרטנים המלאכותיים, יש גם מסרטנים טבעיים, כגון אפלטוקסין - הפרשת שמרים הצומחים על אגוזים מסוימים (נמצא קשר בינו ובין סרטן כבד). עדיין לא מכירים את כל החומרים המסרטנים המצויים בסביבה, ועדיין אין מבחן כימי רחב טווח המזהה את כול החומרים מסרטנים.

ובנוסף - גורמי תזונה מסרטנים:

הגוף חשוף כל הזמן לחדירת חומרים גורמי סרטן, חומרים קרצינוגנים. חומרים כאלה מצויים בבשר מבושל, בעיקר בחלקיו החרוכים, אך גם בחלקים החרוכים של מזון צמחי. צריכה מוגברת של בשר מעלה את הסיכון לחלות בסרטני מעי גס וחלחולת, ערמונית ושחלות. ככל שאדם צורך יותר ירקות ופירות, כך קל לו יותר להתגבר על נזקי הבשר שהוא אוכל. עם זאת יש המציינים כי תפריט של מזון צמחי, כל עוד הוא מאוזן היטב, עדיף מלכתחילה. גם מזון נגוע בפטריות שיוצרות אפלטוקסינים מזיק. יש מספר עובשים מסוג אפלטוקסינים, שחלקם מסרטנים ביותר. אפלטוקסינים נמצאים בזרעים שהוחזקו בתנאי איחסון גרועים ונרטבו. הם גורמים לסרטני כבד, ופגיעתם קשה בעיקר בארצות מצוקה, בהן תנאי איחסון המזון לקויים. בוטנים, דגנים, תאנים יבשות שהתפתח עליהן עובש - כל אלה ואחרים עלולים להיות נגועים באפלטוקסינים.

מבחינת מינוח ושימוש במושגים חומרים המעוררים שינויים תורשתיים נקראים מוטגנים (מעודדים יצירת מוטציות) תרופות רבות ידועות כבר היום כגורמות שינויים כנ"ל אצל נשים בהריון.

חומרים המעוררים סרטן נקראים קרצינוגנים. מוטגנים רבים עלולים להיות גם קרצינוגנים. בשני המצבים הם מתקיפים את החומר התורשתי - DNA.

* החומרים התזונתיים והסביבתיים גורמי הסרטן יכולים לפעול בשני מישורים: הם עצמם אלקטרופילים (מושכי אלקטרונים), וכך הם גוזלים אלקטרונים מן ה-DNA וגורמים שם לשיבוש מערכות, או שהם יוצרים רדיקלים חופשיים, ואלה בתורם פוגעים ב-DNA ובחלבונים בגוף, ומשבשים את מערך ההתחלקות הנורמאלי של התאים. רדיקלים חופשיים נוצרים בגוף כל הזמן כתוצאה מתהליכי חילוף החומרים, אבל אליהם מצטרפים רדיקלים חופשיים מהסביבה - מעשן מכוניות וסיגריות, מתרופות וחומרים מחמצנים, מאכילת שמנים מקולקלים, מריסוסי חקלאות,

מפגיעת מחלות שונות, מסטרסים מכל הסוגים, ואפילו מפעילויות ברוכות כשלעצמן, דוגמת ספורט. נמצא שפעילות גופנית מגבירה מאוד את קצב הנשימה ואיתה את קצב ייצור הרדיקלים המחמצנים החופשיים. העוסקים בספורט, אירובי בעיקר, חייבים לקחת מנות גדולות יותר של אנטיאוקסידנטים, כמו ויטמיני C ו-E וקרוטנואידים. באופן זה הספורט יביא תועלת ללא נזק.

2. גורמים וירליים – נגיפים:

כבר בתחילת המאה ה-20 נמצא קשר ישיר בין נגיפים לסרטן בחיות מעבדה. תחילה הוכח כי סרטן הדם (לוקמיה) וסרקומה (גידול ממאיר שמקורו בעצם, בסחוס או ברקמת חיבור אחרת) עשויים להיגרם על ידי נגיף. רק בשנות ה-50 הצליחו לבודד נגיף אונקוגני ראשון, נגיף הפוליומה. הקושי הגדול בהוכחת הקשר בין נגיף לסרטן נעוץ בעובדה שהימצאות נגיף ברקמה סרטנית איננה הוכחה שהנגיף גרם לסרטן, שכן נגיפים מצויים גם ברקמות תקינות שונות של בעלי חיים ויתכן שהנגיף רק "מתאכסן" ברקמה.

עם זאת, כמה נגיפים ידועים כמחוללי סרטן אצל בני אדם, ונגיפים אחרים חשודים בכך. נגיף הפילומה ידוע כגורם בהקשר סרטן צוואר הרחם, נגיף הציטומגללווירוס כגורם סרקומת קפוש, וירוס אפשטיין בר כגורם ללימפומת ברקיט, ונגיף האיידס כגורם ללימפומות וגידולים סרטניים אחרים במערכת הדם. וירוסים - הם מטבעם משתמשים ברכיבים הנמצאים בתא, DNA, RNA, כך שאם הם נמצאים בגוף זמן רב כמו נגיף ההרפס, נגיף הצהבת - הפטיטיס C, אפשטיין בר, פפילומה וכדומה, הם עלולים לגרום במשך הזמן לשיבושים גנטיים וליצירת תאים סרטניים.

3. גורמים פיזיקליים:

חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית מייננת כמו קרני רנטגן עלולה לגרום לסרטן. חשיפה לחומרים רדיואקטיביים הפולטים קרינות מסוגים: אלפא, בטא וגמא עלולה לגרום לנזקים בחומר הגנטי של התאים. אבחון הנזק על ידי מנגנון פנימי בתא מונע חלוקה של התא עד לתיקונו, לחלופין אם הנזק גדול מדי התא מתאבד (אפופטוזיס). במקרה שהנזק הגנטי נוצר לקבוצת חלבונים (P53) מסוימת המתווכת את ההוראה לאפופטוזיס התא שומר על הנזק הגנטי וממשיך בריבוי. אם המערכת החיסונית לא תוקפת את התא החרוג, יכול להיווצר גידול סרטני.

הקשר בין חשיפה לקרינה והתפתחות סרטן מבוססים בעיקר על אוכלוסיות שנחשפו לכמויות גבוהות יחסית של קרינה מייננת כמו ניצולים מן הפצצות האטומיות שהוטלו על יפן, אנשים שנחשפו לקרינה בכורים גרעיניים, ואנשים שעברו טיפולים רפואיים בקרינה מייננת לצורך אבחון או ריפוי.

חשיפה לקרינה בלתי מייננת ברמות גבוהות כמו למשל חשיפה לקרני מיקרוגל הנפלטים מאנטנות שידור נחשבת כגורם אפשרי לסרטן. קרינה זאת היא זהה לקרינה מהטלפון הסלולארי, עם זאת לא נמצאו מחקרים המעידים על קשר ישיר בין שימוש בטלפון סלולארי לסרטן המוח. בנוסף חשיפה בלתי מבוקרת לקרינת השמש עלולה גם היא לגרום למלנומה שהיא סוג מסוכן מאוד של סרטן העור.

בנוסף לגורמים אלו חשוב לציין את השפעת הגורמים הבלתי הפיכים הבאים אף כי אין ביכולתנו לשנות את השפעתם:

הגיל

יכולים לעבור עשורים שלמים עד אשר סרטן יתפתח בגלל שבד"כ שנדרשים מספר שינויים גנטיים עד אשר תא יהפוך לסרטני. זוהי הסיבה שבעקבותיה מרבית בני האדם מאובחנים כלוקים בסרטן

רק לאחר שעברו את גיל ה-55. בנוסף עד אשר מתגלה הגוש הסרטני, סביר להניח כי התפתחו כ-100 מיליון עד מיליארד תאים סרטניים, וייתכן כי הגידול הראשוני התחיל את דרכו כבר לפני חמש שנים ולעיתים אף יותר מכך. יחד עם זאת בעוד שסרטן נפוץ מאוד אצל בני אדם מבוגרים, מחלת הסרטן אינה מופיעה רק אצל מבוגרים – מחלת הסרטן יכולה להופיע ולהיות מאובחנת בכל גיל.

תורשה

רק כ-10 אחוזים מכלל מקרי הסרטן מתרחשים על בסיס תורשתי משפחתי. במידה ומחלת הסרטן נפוצה במשפחה, ייתכן מאוד כי התרחשו מוטציות בגנים המועברות במשפחה בתורשה. במקרה זה האדם ימצא מועמד מתאים לביצוע בדיקות סקירה אשר יכולות לחשוף האם קיבל בתורשה את המוטציות גנטיות אשר יכולות להעלות את רמת הסיכון ללקות במחלת סרטן. הגידולים הסרטניים אשר ביחס אליהם נמצא מרכיב תורשתי ברור הוא גידולי שד וגידולי מעי גס. ב-10% מגידולי השד יש מרכיב תורשתי ברור כאשר בלפחות מחצית מן המקרים נמצאה מוטציה באחד משני הגנים BRCA1

או- BRCA2. בסרטן המעי הגס כ-5% מהמקרים הם תורשתיים כאשר בחלק מהמקרים מדובר במוטציה בגן APC אשר גורם להופעת פוליפים מרובים במעי הגס כבר בשנות העשרה לחיים. ללא כריתה של המעי הגס מפוליפים אלו יתפתחו עשירות גידולים סרטניים. בנוסף ישנן כמה תסמונות של ריבוי גידולים במערכת ההורמונלית הקשורים לתורשיות.

המצב הרפואי הכללי מחלות כרוניות מסוימות, כדוגמת קוליטיס הכיבית, יכולות להעלות במידה ניכרת את רמת הסיכון לפתח סוגים מסוימים של סרטן. הטבלה הבאה מתוך אתר האגודה למלחמה בסרטן מציגה את הערכת ההשפעה של גורמי הסיכון השונים על תמותה מסרטן:

=<http://www.cancer.org.il/template/default.asp?catid=325&maincat=3&textSearch>

גורמי סרטן: הערכת ההשפעה של גורמי סיכון שונים למוות מסרטן.



ד"ר אוניברסיטת הרווארד על מניעת סרטן. כרך 1: גורמי סרטן באדם, Cancer causes and control, כרך 7, נובמבר 1996.

רשימת חומרים מסרטנים ע"פ רשות מחקר הסרטן של ארגון הבריאות העולמי

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsGroupOrder.pdf>

לפיכך כדי להקטין את השפעתם של גורמים סביבתיים ממליצה האגודה למלחמה בסרטן את ההמלצות הבאות הקשורות לפעולות של מניעה ראשונית (הדברים מובאים ישירות מתוך אתר האגודה למלחמה בסרטן):

1. הימנעו מעישון. אם אתם מעשנים - הפסיקו לעשן. במידה ואינכם מצליחים להימנע מעישון - אל תעשנו בקרבת אנשים שאינם מעשנים. בייחוד לא בנוכחות ילדכם.
2. הקפידו על ביצוע פעילות גופנית סדירה במשך כחצי שעה לפחות, רצוי לפחות 5 פעמים בשבוע. בחרו פעילות גופנית שתתאים לכם, כגון: הליכה נמרצת, התעמלות, רכיבה על אופניים וכדומה.
3. הימנעו מהשמנת יתר. שמרו על תזונה מאוזנת וגונו את תפריטכם היומי. שלבו בו לפחות 6 מנות של ירקות ופירות טריים שונים, בעיקר ממשפחת המצליבים (כרוב, כרובית, ברוקולי וכד') וירקות צהובים, כתומים או ירוקים כהים. הגבירו צריכת מזונות עתירי סיבים ומזונות המכילים ויטמין A ו-C. הפחיתו בצריכת מזונות המכילים שומן מן החי, מזונות מעושנים, מלוחים, משומרים ומטופלי ניטריט. העדיפו שימוש בשמן זית, קנולה, או טחינה על פני שמנים אחרים.
4. אם הנכם צורכים אלכוהול, הגבילו את צריכתו היומית לכוסית אחת בלבד ליום.
5. הימנעו מחשיפה לשמש ככל האפשר. הגנו על עצמכם מפניה במשך כל ימות השנה. בעת חשיפה לשמש יש לחבוש כובע, לשהות בצל ככל האפשר, להרכיב משקפי שמש ולהשתמש במסנן קרינה המסייע בהגנה מקרינת UVA ו-UVB על אזורי גופכם החשופים לשמש. השתדלו להימנע מחשיפה לשמש בין השעות 10:00-16:00.
6. שימו לב לשינויים בשומות שעל גופכם. קיימת חשיבות רבה לביצוע בדיקה עצמית מפעם לפעם. מומלץ לאנשים בעלי שומות מרובות להיבדק מדי שנה אצל רופא עור או כירורג פלסטי. המלצה זו חשובה במיוחד עבור אנשים הנמצאים בסיכון גבוה לחלות בסרטן העור עקב אבחון מלנומה במשפחתם.

בנוסף לצורך איתור מוקדם של סוגים שונים של סרטן מומלצות הפעולות הבאות:

7. לגברים ולנשים שעברו את גיל 50 מומלץ לבצע אחת לשנה בדיקת גילוי דם סמוי בצואה. השנה החלה בישראל לפעול התכנית הלאומית לגילוי מוקדם של סרטן המעי הגס במסגרתה יבוצע זימון אישי למבוטחים בגיל המתאים, באמצעות קופות החולים. במידה וטרם קיבלתם זימון - פנו לרופא המשפחה שלכם. אנשים הנמצאים בסיכון גבוה למחלת סרטן המעי הגס והרקטום (עקב קרוב משפחה שחלה במחלה) חייבים להתחיל מעקב קבוע כ- 10 שנים לפני הגיל בו אובחן קרוב משפחתם ולבצע בדיקת קולונוסקופיה, כל 5 שנים. יש לבצע בדיקת קולונוסקופיה תקופתית מגיל 25 שנה ואילך לנבדקים שיש להם בן במשפחה בדרגת קרבה ראשונה עם תסמונת תורשתית לא פוליפוזית (HNPCC). במידה ויש בן משפחה בדרגת קרבה ראשונה עם תסמונת פוליפוזיס מורשת (FAP) יש לבצע בדיקת קולונוסקופיה תקופתית מגיל 15 שנה ואילך. כמו כן, מומלצת בדיקת קולונוסקופיה תקופתית לחולים במחלת מעי דלקתית.

8. שימרו על כללי ההתנהגות וההנחיות בסביבת עבודתכם. מטרתם למנוע את חשיפתכם, תעסוקתית וסביבתית, למרכיבים הידועים כגורמי סרטן. בין גורמי הסרטן הוודאיים לאדם נכללים: בנזן, אסבסט, טיפול בגגות באמצעותו ואמצעי בידוד העשויים ממנו, מתכות כמו קדמיום, ניקל בריליום, אשר חשיפה אליהם עלולה להתרחש בתהליכי עיבוד וטיפול תרמי. ברשימת החומרים המסרטנים הודאיים לאדם, נכון להיום, ישנם 54 קבוצות גורמים, 11

תערובות, כגון: פח, מוצרי טבק, 14 נסיבות חשיפה, כגון: תעשיית הגומי, ריתוך, כרייה או זיקוק נפט, ו-11 גורמים ביולוגיים. גורמים אלו מפורטים בהרחבה אתר האגודה למלחמה בסרטן ומתעדכנים מעת לעת לפי הידע בספרות המדעית.

9. היו ערניים לשינויים החלים בגופכם. פנו לרופא אם שמתם לב לדברים הבאים: גוש כלשהו, פצע שאינו נרפא, כולל פצע בפה, שומה בעורכם המשנה את צורתה, את גודלה או את צבעה, דימום בלתי רגיל, בעיה מתמדת שאינה חולפת, כגון: שיעול, צרידות, צרבת, קשיים בבליעה ואיבוד משקל. כמו כן, יש לשים לב לשינוי בלתי מוסבר בהרגלי יציאות, כגון דימום בעת מתן שתן או צואה.

10. התייעצו עם רופא המשפחה שלכם בנוגע לקבלת חיסון נגד צהבת (Hepatitis B Virus) (B) ובנושא ביצוע בדיקה לגילוי צהבת מסוג C. צהבת מסוג B ומסוג C עלולות לגרום להתפתחות מחלת סרטן הכבד.

11. כיום, נערכות בדיקות חדשניות לגילוי נשאות מוטציות בגנים האחראים להופעת מחלות סרטן שונות בשיעור של כ-5% עד 15% מכלל חולי הסרטן. חשוב לקבל יעוץ באחד ממרכזי הייעוץ הגנטי לפני ביצוע בדיקות אבחון כלשהן.

• לראשונה, נרשמה ירידה במספר החולים המאובחנים עם סרטן העור מסוג מלנומה ועלה מספר החולים בהם המחלה אובחנה בשלב מוקדם.

• שיעור העישון בשנה האחרונה הינו הנמוך ביותר שנמדד במדינת ישראל ועומד על כ-24% (לעומת 42%, בשנות השבעים).

• היענות הנשים לביצוע בדיקת ממוגרפיה הולך ועולה משנה לשנה וכך גם שיעור האבחון המוקדם של סרטן השד.

• מודעות הציבור לחשיבות ביצוע בדיקות לגילוי מוקדם רבה יותר. היום, בניגוד לשנים עברו, מחלות סרטן השד וסרטן המעי הגס מתגלות בשלבים מוקדמים הרבה יותר מבעבר וכתוצאה מכך, רבים יותר הסיכויים לריפויים של החולים.

הטיפול הרפואי בסרטן

הטיפול הרפואי בסרטן כולל את האמצעים הבאים:

טיפול כירורגי

טיפול בקרינה (רדיותרפיה)

טיפול כימי (כימותרפיה)

טיפול חיסוני (אימונוטרפיה)

הטיפול הכירורגי בסרטן הוא הטיפול הראשוני היעיל ביותר ברוב המקרים של גידולים ממאירים (השאות הממאירות). עם זאת, יש גידולים (שאותות) שהטיפול הראשוני היעיל ביותר להם הוא טיפול תרופתי (כימותרפיה) או טיפול קרינתי (רדיותרפיה). הטיפול הכירורגי הרדיקלי מוגבל לגדולים (שאותות) ממוקמים, שטרם פרצו את גבולות האיבר שבו הם צמחו, אך לפעמים יועיל ניתוח גם כשהמחלה התפשטה לבלוטות הלימפה האזוריות.

ככל שהגידול (שאת) הראשוני גדול יותר, רבה יותר ההסתברות שהיא פיזרה גרורות דרך כלי הלימפה והדם. גידולים (שאותות) שגודלם עולה על גודל מסוים נחשבים לבלתי-ניתנים להסרה כירורגית. אמנם מבחינה טכנית ניתן להסירן, אך ההסרה לא תאפשר לאיבר להוסיף ולהתקיים, וכריתת האיבר במקרה זה אינה מעלה את תוחלת החיים של החולה ולעתים אף יכולה לגרום

נזק. אף על פי כן, לעתים מבצעים ניתוח פליאטיבי (ניתוח מקל, ניתוח משכך) העשוי להקל על החולה אך לא להאריך את תוחלת חייו (לדוגמה, כריתת שאת החוסם את המעי הגס, אף על פי שגורורותיה כבר נתגלו בכבד). הטיפול הכירורגי יעיל ביותר לריפוי סרטן הממוקם באיברים כגון השדיים, המעי הגס והרחם. לפני הניתוח יש לערוך בדיקה מקיפה ויסודית ולוודא את ממדי התפשטות השאת.

הטיפול בקרינה או הטיפול הרדיותרפי הוא הטיפול השני בחשיבותו לאחר הטיפול הכירורגי, ויש גדולים (שאותות) ממאירים רבים, שהטיפול בהן בקרינה שקול בערכו לכריתה בניתוח או אף יעיל יותר. הטיפול בקרינה עשוי לפטור את החולה מניתוח פולשני, מכריתת איברים או רקמות ומנכות כרונית.

מטרת הקרינה היא לגרום לנזק גנטי מכוון ומשמעותי לרקמה שמכילה תאים סרטניים. תאים בעלי נזק גנטי בלתי ניתן לתיקון עצמי יתאבדו (אפופטוזיס). לעתים, הסרטן נגרם **בגלל** מוטציה פרטנית בגן שאחראי על הפעלת מנגנון ההתאבדות התאית, ומכאן היעילות החלקית של הקרינה בטיפול.

החוקר השבדי סטרנדקיוסט (Strandquist) עיבד ופרסם בשנת 1944 נתונים מתכניות טיפול רדיולוגיות שונות בשאותות ממאירים בעור ובשפתיים. הוא התווה בעקומות את הקשר בין מנת הקרינה ובין משך הטיפול, ומצא יחס בסיסי בין שני גורמים אלה: כאשר מנת הקרינה אחידה במשך תקופה ארוכה מדי, יעילותה פוחתת, ומאידך, אותה מנה בזמן קצר מאוד גורמת תגובת קרינה ברקמות. עוד מצא החוקר יחס זמן-מנה המאפשר ריפוי ללא נזקי קרינה. הקשר בין מנת הקרינה, הזמן ומספר ההקרנות מסוכם כיום בנוסחה מתמטית שפותחה בשנות ה-60, ולמעשה אפשר כיום לתמרן את הטיפול בקרינה לפי הנסיבות, אגב שמירת העיקרון הבסיסי של מניעת נזק לרקמות התקינות, עד כמה שאפשר.

בד בבד עם פיתוח מכונות הרנטגן, החל פיתוח של מכשירי קרינה רדיואקטיביים: מחטים או שפופרות עשויות רדיום, שהוחדרו לתוך הגידול (שאת) או נערכו באגודות על גבי גידולים (שאותות) שטוחים. צורת טיפול זו קרויה "טיפול מקרוב" או "ברכיתרפיה" (Brachytherapy), והיא נהוגה עד היום בגידולים (שאותות) מסוימים, כגון גדולים (שאותות) ממאירים בשני השלישים הקדמיים של הלשון ובצוואר הרחם. אך במקום הרדיום (העלול להיות מסוכן אם נוצר סדק במעטהו ונפלט גז רדון) החליפו כיום חומרים רדיואקטיביים אחרים, כגון קובלט 60 וצסיום 137 (איזוטופ הפולט קרינת Y; קרינתו: KV660). ניסיונות לטיפול מרחוק בעזרת רדיום נכשלו עקב מחירו הגבוה של החומר והקושי הטכני לרכזו בכמות יעילה מטווח רחוק (Teletherapy).

בשנות ה-70 שבו לשיטת הטיפול מקרוב. הדבר נתאפשר בזכות פיתוחם של איזוטופים רדיואקטיביים הפולטים קרינה קצרת טווח, טכניקות חדשות של החדרת החומר הרדיואקטיבי לרקמות בדיוק וללא סיכון הצוות המטפל, ושיטות חישוב חדישות של מנת הקרינה בעזרת מחשב. כיום משמשת טכניקה זו לריפוי גידולים (שאותות) מסוימים; בגידולים (שאותות) אחרים הטיפול הוא עדיין ניסיוני.

הטיפול התרופתי- הכימותרפי

טיפול זה הוא בעיקר טיפול עזר לטיפול בהקרנה. באמצעות תכשירים ציטו-טוקסיים (רעילים לתאים) ניתן לערער את מבנה גדילי ה-DNA וה-RNA של תאים ממאירים וניתן לעשותם פגיעים

יותר לקרינה. ניסיון מצטבר של השנים האחרונות מלמד שאפשר לשפר את תוחלת החיים של חולים שלקו בסוגי סרטן מסוימים על ידי טיפול משולב של הקרנה ותכשירים ציטו-טוקסיים. תופעות הלוואי של מרבית התרופות האלה הן ירידה בתפקוד מוח העצם, ופגיעה בתאים וברקמות שונות שקצב התחדשותן גבוה. אפשר למנוע חסר תאים אדומים, לבנים וטסיות, או לטפל בחסר כזה, על ידי מתן אריתרופויאטין, חומרים המגבירים את ייצור תאי הדם הלבנים ותרומבופויאטין.

היום פותחו תרופות להתמודדות עם הבחילות, הצרבות וההקאות, ולכן ברוב המקרים החולה ירגיש תופעות לוואי פחות קשות מבעבר. בחילות, צרבות והקאות מטופלות על ידי תרופות כגון: גסטרו, פארמין, זנטקס, סיטרון

הדור החדש של תרופות בסרטן

הבנה טובה יותר של גנים המעורבים בסרטן ושל החלבונים להם הם מקודדים הביא לפיתוח תרופות יעילות הרבה יותר המכוונות כלפי חלבונים אלו ואשר מטרתם לנטרל את פעולתם המוגברת. בזכות פעולתם הספציפית כנגד חלבוני מטרה מוגדרים לתרופות אלו יש תופעות לוואי מועטות.

את התרופות מחלקים לשתי קבוצות מולקולות גדולות ומולקולות קטנות:

המולקולות הגדולות הם חלבונים מסוג נוגדנים המכוונים בד"כ כנגד גורמי גדילה חוץ תאיים או כנגד קולטנים המצויים על קרום התא ומפעילים את חלוקת התא. חסימה ספציפית של קולטנים אלו תפחית את קצב הגידול של התאים הסרטניים. בין הנוגדנים הידועים נמצא ההרצפטין-נוגדן נגד החלבון HER-2 המשמש כקולטן מעודד גדילה של תאים ואשר מצוי בחלק מן הגידולים בחולות סרטן השד.

בנוסף פעולה כנגד גורמי גדילה חוץ תאיים מאפיינת את הנוגדנים שפותחו כנגד גורם הגדילה VEGF ומוכר כטיפול נגד הווצרות כלי דם (אנטי-אנגיוגני)

הטיפול האנטי-אנגיוגני אינו מכוון ישירות כנגד הגידול הסרטני עצמו, אלא מונע יצירת כלי-דם חדשים. הרקמה הסרטנית זקוקה לחמצן וחומרי גלם על מנת להתפתח ועל כן מפרישה גורם המזרז יצירת כלי דם באזור המכונה VEGF - Vascular Endothelial Growth Factor. חסימת VEGF גורמת להרעבת הגידול ומונעת ממנו להתפתח ואף גורמת לו להתכווץ.

הטיפול האנטי-אנגיוגני הוצע כבר בתחילת שנות ה-70, אך התקבל בספקנות בקהילה המדעית, היות שהקונספציה העיקרית הייתה טיפול ישיר בתאים הסרטניים. רק בשנת 1996 הוכח שחסימת הפקטור באמצעות נוגדנים חד-שבטיים פוגע בגידול. ב-2004 אישר מינהל התרופות והמזון האמריקאי תרופה בשם בואציזומאב (אווסטין) המורכבת מאותם נוגדנים חד-שבטיים כנגד VEGF. הטיפול מיועד כיום בעיקר לסובלים מסרטן המעי הגס גרורה, וניתנת בשילוב עם כימותרפיה. הרעיון של תקיפה עקיפה של הגידול הסרטני יצר שינוי גישה בקהילה האונקולוגית וכיום נעשים מאמצים רבים להבין את הקשר בין הגידול הסרטני לבין המיקרו-סביבה שבה הוא שוכן.

הקבוצה השנייה של תרופות ספציפיות הן מולקולות בעלות משקל מולקולרי קטן הדומות במבנה שלהן לתרופות רבות ומוכרות הנלקחות כתרופות בבליעה. גם מולקולות אלו מכוונות לחסום באופן ספציפי את פעילותו של חלבון הפועל ביתר בגידול סרטני. התרופה המוצלחת ביותר בתחום זה פותחה לפני עשור ע"י חברת נוברטיס. שמה גליבק והיא חוסמת את פעילותו של חלבון

המופעל בצורה מוגברת מאוד בגידולים סרטניים מסויימים מסוג לויקמיה כרונית. הצלחת התרופה בהשמדת תאים סרטניים ניכרת מאוד והיא מביאה לנסיגת המחלה לפרק זמן ממוצע של חמש שנים.

תרופות דור חדש אלו מאפשרות לקהילת המחקר המדעי לשאוב עידוד ולקוות שהבנה טובה יותר של מנגנון המחלה יאפשר לפתח עוד תרופות יעילות כנגד המחלה.

אימונותרפיה

טיפול חיסוני או **טיפול אימונותרפי** הוא טיפול המבוסס על הפעלת גורמים שונים במערכת החיסון כנגד גידול הסרטני או גורמים המסייעים לו. יש מספר רב של דרכים לעורר את הגוף ליצירת תגובה חיסונית כנגד תאי הסרטן- הזרקה של תאי הסרטן מוקרנים, הזרקת ציטוקינים המעוררים את המערכת החיסונית, הזרקת תאי דם שונים (בעיקר לימפוציטים מסוג T תת-אוכלוסייה CD8) והזרקת נוגדנים.

ביבליוגרפיה

סרטון

http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php?cat=1751&incat=1428&article_id=640&act=forumPrint

מצגת מצוינת

<http://www.orianit.edu-negev.gov.il/keshet1jer/files/%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99%D7%9D/%D7%A1%D7%A8%D7%98%D7%9F.ppt>

מצגת נאופלזיה כולל מינוחים

<http://bgu.uniclass.co.il/bme07/uploader.php?file=%D7%A0%D7%90%D7%95%D7%A4%D7%9C%D7%96%D7%99%D7%94.ppt&id=21>

שיעור בנושא

<http://bioteach.snunit.k12.il/upload/.docs07/17581.doc>

הישרדות מסרטן

<http://www.advantesteva.co.il/151441>

http://wis-wander.weizmann.ac.il/site/he/weizman.asp?pi=436&doc_id=1189

מילון למונחים רפואיים

<http://www.cancer.org.il/template/default.asp?textSearch=&maincat=2&catid=292>

מילון למונחים בנושא הסרטן – אונקולוגיה

http://www.cancer.org.il/download/files/dictionary_oncology.pdf

ריכוז מידע

<http://www.cancer.org.il/template/default.asp?textSearch=&maincat=2&catid=315>

מאמר מאת ד"ר מרדכי הוכברג, תזונאי - מתוך "**בריאות על בריה**" - המגזין הישראלי לבריאות ולרפואה, גיליון 73

<http://www.starmed.co.il/Articles/Briut/73/CancerPrevention>

מאמר "הארץ" /אצבע על הדופק/ערן שיפמן ע"פ פרופ' יורם רייטר מהחוג לביוולוגיה, טכניון

<http://www.haaretz.co.il/hasite/pages/ShArtPE.jhtml?itemNo=492777>

מחקר חדש שנערך באוניברסיטת תל אביב מקדם טיפול מונע לסרטן

<http://www.hayadan.org.il/preventing-cancer-1108106>

מקור מורחב על גילוי סרטן – מכון וייצמן

http://wis-wander.weizmann.ac.il/site/he/weizman.asp?pi=436&doc_id=1189

המלחמה בסרטן - האם אנחנו מנצחים או מפסידים? מאת: תובל בן-יחזקאל

http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php?cat=1419&incat=1416&article_id=1475&act=forumPrint

אינפומד

<http://www.infomed.co.il/disease-2/%d7%a1%d7%a8%d7%98%d7%9f>

סרטן ורפואה משלימה

<http://www.infomed.co.il/ArticlePage.aspx?ar=315>

סרטן ותוספי תזונה

[http://www.infomed.co.il/article-](http://www.infomed.co.il/article-320/%d7%a1%d7%a8%d7%98%d7%9f+%d7%95%d7%aa%d7%95%d7%a1%d7%a4%d7%99+%d7%aa%d7%96%d7%95%d7%a0%d7%94)

[320/%d7%a1%d7%a8%d7%98%d7%9f+%d7%95%d7%aa%d7%95%d7%a1%d7%a4/d7%99+%d7%aa%d7%96%d7%95%d7%a0%d7%94](http://www.infomed.co.il/article-320/%d7%a1%d7%a8%d7%98%d7%9f+%d7%95%d7%aa%d7%95%d7%a1%d7%a4%d7%99+%d7%aa%d7%96%d7%95%d7%a0%d7%94)

ד. דלקת וזיהום

infection זיהום	inflammation דלקת	
פלישה של אורגניזמים מחוללי מחלה אל תוך הגוף.	תגובת הגנה של המערכת החיסונית נגד אירועים רבים של עקה. ישנן דלקות על רקע אוטואימוני, על רקע חבלתי כמו מעיכה, חתך, דקירה, על רקע פגיעה כימית או טרמית, תגובה לאלרגיה או לזיהום.	הגדרה
חיידקים, וירוסים, טפילים, פטריות.	הופעת דלקת בגיד בעקבות מאמץ יתר, הופעת דלקת מקומית בפרק בעקבות שקיעה	גורמים

	של חומצה אורית. פציעה, עקיצה, חדירת מיקרואורגניזמים, קוץ או גוף זר אחר.	
דרך העברה	רק במקרה של הופעת דלקת בעקבות חדירת אורגניזמים (כמו בזיהום).	מגע ישיר עם חולה (ע"י נשיקה, מגע מיני), ע"י טיפות הנפלטות בשיעול או עיטוש, באמצעות נושא מחלה כמו בע"ח או חרק, ע"י אכילה או שתייה של מזון מזוהם, או העברה מהאם לעובר או לתינוק. אורגניזמים יכולים לחדור אל הגוף דרך פצעים או קרומים ריריים.
המערכת החיסונית	בתגובה הדלקתית משתתפים מרכיבים שונים של המערכת החיסונית: כמו תאי Mast (שמפרישים היסטמינים), מאקרופאגים (שמייצרים חומרי דלקת פעילים, ציטוקינים), פרוסטגלנדינים, לויקוטראנים ועוד.	בכל מקרה של זיהום, חיידקי, פטרייתי או ויראלי מתפתחת דלקת עקב נוכחות רעלנים תוך תאיים או חוץ תאיים ופגיעה ברקמות הסמוכות והמערכת החיסונית מגיבה באותו מנגנון כמו בדלקת.
ביטוי הדלקת	אודם, נפיחות, חום (מקומי - רק באזור הדלקת, או מערכתי - בכל הגוף או שניהם) וכאב ברקמה הפגועה.	התגובה היא תגובה דלקתית.
מנגנון ביטוי הדלקת	1. כלי הדם באזור הפגוע מתרחבים, המרחק בין תאי האנדותרל גדל וזרימת הדם מוגברת. 2. תאי דם לבנים יוצאים מהדם נכנסים לרקמה ובולעים חיידקים וחלקיקים זרים אחרים. 3. תאים אחרים מסלקים את התאים המתים, לעיתים תוך יצירת מוגלה, וכך מתחיל תהליך הריפוי. בנסיבות מסוימות לא חל ריפוי ומתפתחת דלקת כרונית – מצב של מחלה ולא הגנה.	כמו בדלקת
אבחנה	1. בדיקת דם ל- CRP 2. בדיקות דם לאלרגנים שונים 3. משטחים שונים לגילוי המזהם אם קיים.	1. בדיקת דם ל- CRP 2. משטחים מאזורי הדלקת (משטח גרון, משטח וגינלי, משטח דם ועוד) 3. בדיקת דם לרמת לויקוציטים.
מניעה	1. חיזוק המערכת החיסונית ע"י אורח חיים נכון: תזונה מגוונת, שתייה מספקת, פעילות גופנית, מניעת עישון. 2. מניעת מגע עם גורמים אלרגנים וגורמים	1. חיזוק המערכת החיסונית ע"י אורח חיים נכון: תזונה מגוונת, שתייה מספקת, פעילות גופנית, מניעת מעישון. 2. חיסונים שונים שניתנים עם גיל הילדות

מזהמים.	ובמקרים של פציעה.	
טיפול 1. טיפול בהתאם לגורם כמו מניעת מגע עם האלרגנים שזוהו ומתן טיפול אנטי היסטמיני. טיפול בזיהום. 2. תרופות נגד כאבים (אקמול או אופטלגין) 3. קירור/חימום מקומי יכולים להקל.	1. טיפול אנטיביוטי נגד החיידקים, 2. טיפול נגד פטריות, 3. טיפול תרופתי נגד טפילים. 4. בזיהום ויראלי - ברוב המקרים אין טיפול תרופתי והמחלה חולפת מעצמה. לעיתים נותנים אנטיביוטיקה כדי למנוע זיהום משני ע"י החיידקים וטיפול נגד הווירוס (למשל במקרים של הרפס). טיפול תומך של מנוחה, שתיה ונוגדי כאבים.	

- תהליך הזיהום כולל בתוכו תמיד תהליך של דלקת, אולם תהליך הדלקת לא תמיד כולל בתוכו תהליך של זיהום.

3. פתולוגיה של מערכות גוף האדם

א. קרדיולוגיה

תכנים עיקריים

סוגי הלם: קרדיוגני, היפוולמי, ספטי, אנפילקטי, נוירוגני (ברמת הגדרה).
 גורמי סיכון למחלות לב: טרשת עורקים, יתר לחץ-דם, סוכרת, עישון, השמנה, חוסר פעילות גופנית(חזרה).

אבחנת מחלה קרדיאלית ע"י: מיפוי לב, צינטור, Holter, מוניטור, אקו-לב, אנזימים בדם.

מחלות לב:

1. אי-ספיקת-לב (C.H.F) Congestive Heart Failure שמאלית וימנית.
2. בצקת ריאות Edema Pulmonum
3. יתר לחץ-דם וסיבוכיו (אירוע מוחי C.V.A, פגיעה בכלי הדם הכליליים, אוטם בשריר הלב ופגיעה כלייתית).
4. הפרעות בקצב הלב (פרפור חדרים ופרפור פרוזדורים)
5. מחלות של מסתמים, היצרות ואי-ספיקה של המסתם התלת צניפי והדו-צניפי:

מלידה – מומים, ונרכש – כסיבוך של קדחת השגרון.
 ניתוחי-לב: הכנסת צנטר לעורקים הכליליים, ניתוח מעקפים, השתלת-לב.
 שינוי במערכת הקרדיוסקולרית במהלך החיים.
 שיקום חולי-לב.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להכיר את המחלות העיקריות המופיעות במערכת הקרדיוסקולרית:

- הלם לבבי, קרדיוגני (cardiogenic shock)
- הלם תת נפחי, היפולמי (Hypovolemic shock)
- הלם מאלרגיה, אנאפילקטי (Anaphylactic shock)
- הלם מזיהום, ספטי (Septic shock)

אי ספיקת לב (Congestive heart failure)

בצקת ריאות (Edema Pulmonum)

יתר לחץ דם (hypertention)

הפרעות בקצב הלב (arythemia)

קדחת השגרון (Rheumatic fever)

דיפברילציה (defibrillation)

מילות מפתח

יתר לחץ דם (hypertention)

אי ספיקת לב (heart failure)

אריתמיה (arythemia)

קוצב לב (pacemaker)

הלם קרדיוגני (cardiogenic shock)

דיפברילציה (defibrillation)

הלם (תת נפחי), היפולמי (hypovolemic shock)

הלם אנאפילקטי (anaphylactic shock)

דופק איטי (Bradycardia)

דופק מהיר (Tachycardia)

סיורים בבית החולים

סיור במחלקת צינטורים

סיור במכון הלב

תרגול קריאת א.ק.ג וזיהוי הפרעות קצב

האזנה לקולות הלב

סיור בחדר ניתוח חזה

מדידות לחץ דם

הרצאה בנושא מחלות לב מולדות

ביבליוגרפיה

- ברן, ר', לוי, מ' (1999), **עקרונות הפיזיולוגיה**. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
- אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**. הוצאת צ'ריקובר.
- שינפלד, י' (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**. הוצאת פרולוג.
- תמיר, ע' (2001), **אנטומיה ופתולוגיה של גוף האדם**, הוצאת תמיר.
- אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**. הוצאת דיונון.
- רותם, י' (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**. הוצאת רביבים.
- בראנד-אורבן, א' (1979), **רפואת ילדים**. הוצאת קולק ובנו.
- הריסון (1996), **עקרונות הרפואה הפנימית**. הוצאת דיונון.
- קרונזון, יצחק (1996), **בריא לדעת - צנתור הלב**. הוצאת פרולוג.
- געתון (1987), **פתולוגיה כללית**. בהוצאת גומא.
- מצנר, י' (1996), **בריא לדעת - בדיקות ומחלות דם**. הוצאת פרולוג.
- שינפלד, י', **פרקים בהמטולוגיה**. הוצאת משרד הביטחון.
- שינפלד (1982), **מחלות פנימיות**. הוצאת גומא.
- רוזנהק, שמעון (1996), **בריא לדעת - הפרעות קצב**. הוצאת פרולוג.
- Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), **Anatomy Pysiology**, IE International Edition

ב. המטולוגיה ולימפה**א. המטולוגיה****תכנים עיקריים**

- תהליכי קרישת הדם (חזרה) והפרעות במנגנון קרישת הדם: טרומבוציטופניה, המופיליה, חוסר פיברינוגן.
- לאוקופניה (leukopenia)
- המוליזה (hemolysis)
- טרומבוזיס (thrombosis)
- תסחיף (embolism)
- תפקודי קרישה: INR, טרומבוציטים, זמן קרישה, זמן דימום.
- סיורים במעבדה המטולוגית והרצאת המטולוג

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע:

- להכיר ולפענח את ערכי בדיקות הדם הכימיות (גלוקוז,אוראה,כולסטרול, Kalium,Chlorid, Calcium),

בקטריוLOGיות, ספירת-דם, (אריטרוציטים, המוגלובין, טרומבוציטים, לויקוציטים וספירת דם מבדלת שלהם).

להכיר את המחלות הקשורות למנגנון קרישת הדם, כולל קרישי-דם ותסחיפים.

להכיר את המחלות הקשורות בלויקוציטים.

מילות מפתח

ספירת דם (blood count)

שקיעת דם (blood sedimentation rate)

תאלאסמיה (thalassemia)

לאוקופניה (leukopenia)

לאוקמיה (leukemia)

המוליוזה (hemolysis)

תרומבוזיס (thrombosis)

תסחיף (embolism)

הפרין (heparin)

המופיליה (hemophillia)

טרומבוציטופניה (thrombocytopenia)

ב. מערכת הלימפה

תכנים עיקריים

מחלות הקשורות בכלי הלימפה: לימפאדמה – התנפחות רקמות כתוצאה מחסימה של כלי לימפה. לימפנגיטיס - דלקת חריפה בכלי לימפה.

מחלות הקשורות בקשרי הלימפה ובאברי מערכת הלימפה האחרים לימפומה ולימפוסרקומה,, טונסיליטיס- דלקת שקדים.

אלרגיות : קדחת השחת, דלקת בעור.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

לתאר כיצד משתתפת מערכת הלימפה בהגנת הגוף מפני מחלות (חזרה).

להכיר את המחלות הקשורות בכלי הלימפה: לימפאדמה – התנפחות רקמות כתוצאה מחסימה של כלי לימפה, לימפנגיטיס- דלקת חריפה בכלי לימפה, מחלת הודג'קין ,

לתאר ולהכיר מחלות הקשורות בפגיעה בקשרי לימפה: לימפומה, לימפוסרקומה וטונסיליטיס.

מילות מפתח

לימפוציט (lymphocyte)

לימפאדמה (lyphedema)

לימפנגיטיס (lymphangitis)

הודג'קין (hotgkin)

לימפומה (lymphoma)

לימפוסרקומה (lymphosarcoma)

טונסיליטיס (tonsillitis)

כריתת טחול (splenectomy)

קדחת השחת, (Hay fever)

מומלצת הרצאה בנושא מחלות זיהומיות מדבקות.

ביבליוגרפיה

- ברן, ר'. לוי, מ' (1999), **עקרונות הפיזיולוגיה**, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
- שינפלד, י' (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, הוצאת פרולוג.
- אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, הוצאת דיונון.
- רותם, יעקב (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
- בראנד-אורבן, א' (1979), **רפואת ילדים**, הוצאת קולק ובנו.
- אפל, מייקל, **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, הוצאת צ'ריקובר.
- תמיר, ע' (2001), **אנטומיה ופתולוגיה של גוף האדם**, הוצאת תמיר.
- הריסון (1996), **עקרונות הרפואה הפנימית**, הוצאת דיונון.
- געתון (1987), **פתולוגיה כללית**, הוצאת גומא.
- מצנר, י' (1996), **בריא לדעת - בדיקות ומחלות דם**, הוצאת פרולוג.
- שינפלד, י' (1989), **פרקים בהמטולוגיה**, הוצאת משרד הביטחון.
- Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), **Anatomy & Pysiology**, IE International Edition

ג. פולמונולוגיה

תכנים עיקריים

- דלקות דרכי הנשימה העליונות - Pharyngitis - דלקת בלוע, Laryngitis - דלקת בקרום הגרון.
- ברונכיטיס - דלקת בברונכים של העץ הברונכיאלי, שחפת - Tuberculosis, דלקת ריאות - Pneumonia, סרטן הריאות - Carcinoma of pulmonary.
- מחלות ריאה תעסוקתיות : סיליקוזיס, אסבסטוזיס.

מילות מפתח

- דלקות דרכי הנשימה העליונות : Laryngitis, Pharyngitis
- Tuberculosis
- Pneumonia
- Carcinoma of pulmonary
- סיליקוזיס ואסבסטוזיס.
- הרצאה מומלצת
- פולמונולוג - מחלות נשימה חסימתיות (C.O.P.D), השפעות העישון וסרטן

הריאות בשילוב ביקור במכון ריאות.

ביבליוגרפיה

- ברן, ר', לוי, מ' (1999), עקרונות הפיזיולוגיה, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
 אפל, מ', סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות, הוצאת צ'ריקובר.
 שינפלד, י' (1999), המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות, הוצאת פרולוג.
 תמיר, ע' (2001), אנטומיה ופתולוגיה של גוף האדם, הוצאת תמיר.
 הריסון (1996), עקרונות הרפואה הפנימית, הוצאת דיונון.
 אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), רפואת ילדים, הוצאת דיונון.
 רותם, י' (1988), אנציקלופדיה רפואית למשפחה, הוצאת רביבים.
 בראנד-אורבן, א' (1979), רפואת ילדים, הוצאת קולק ובנו.
 Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), Anatomy & Pysiology, IE International Edition
 רשף, א' (1996), בריא לדעת - אסתמה מדריך מעשי, הוצאת פרולוג.
 סלע, ע', עישון הגורם המובהק לסרטן ריאה, כתב העת רפואה, כרך 38, חוברת יא, עמודים 965-970.

ד. נפרולוגיה ואורולוגיה

א. מחלות מערכת השתן:

תכנים עיקריים

אבחון מחלות כליה ודרכי השתן: שתן לכללית, בדיקת דם לאוראה וקריאטנין, Ultrasaund, C.T.

מחלות כליות: 1. אי-ספיקת כליות חריפה Acute Renal Failure עקב דלקת פקעיות הכליה
 Glumerulonephritis, אבנים בכליות Nephrolithiasis, הלם תת-נפחי Shock
 Hypovolemic .

2. אי-ספיקת כליות כרונית עקב סוכרת, דלקת פקעיות הכליה, יתר לחץ-דם, אבנים בכליות.

3. דלקת כליות חריפה Acute Glumerulonephritis.

4. אבנים בכליות Nephrolithiasis.

דיאליזה.

השתלת כליה.

זיהומים בדרכי השתן (U.T.I.) Urinary Tract Infection - 1. דלקת בשלפוחית השתן

Cystitis . 2. דלקת השופכה. 3. דלקת השופכנים.

הגדלת בלוטת הערמונית Hypertrophy Prostatic (שפיר וממאיר) בדיקת דם ל- PSA הגדלה הגורמת לחסימת דרכי השתן.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להכיר את המחלות העיקריות המופיעות במערכת השתן:

מחלות כליות – אי ספיקת כליות חריפה וכרונית.

- דלקת כליות חריפה.

- אבנים בכליות.

מחלות דרכי השתן – זיהומים בדרכי השתן הכוללים: דלקת שלפוחית השתן, השופכה והשופכנים.

הגדלת בלוטת הערמונית שפירה וממאירה (בדיקת דם ל- PSA).

מילות מפתח

אי-ספיקת כליות חריפה (Acute Renal Failure)

אי-ספיקת כליות כרונית (Chronic Renal Failure)

דלקת של הנפרונים (Glomerulonephritis)

אבנים בכליות (Nephrolithiasis)

דלקת בשלפוחית השתן (Cystitis)

הגדלה של בלוטת הערמונית/פרוסטטה (Hypertrophy Prostatic)

מאזן נוזלים ואלקטרוליטים בגוף

נוזלי הגוף השונים.

מאזן נוזלים ואלקטרוליטים - הומיאוסטאזיס.

מחלות הקשורות בחסר איזון של נוזלים ואלקטרוליטים: היפוואלמיה – ירידה בנפח נוזלי המדור החוץ תאי, היפרואלמיה – עודף בנוזלי הגוף (יכול להיגרם ע"י אי ספיקת כליה, אי ספיקת לב ועוד), היפונתרמיה - ירידה בריכוז הנתרן בפלסמת הדם, נגרם בגלל עודף מים, היפרנתרמיה – עליה בריכוז הנתרן בפלסמת הדם, היפוקלמיה – ירידה ברמת האשלגן בפלסמת הדם ובנוזלי הגוף, היפרקלמיה – עליה בריכוז האשלגן בדם.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להגדיר את המשפט "מאזן נוזלים ואלקטרוליטים".

לתאר את סה"כ תכולת הנוזלים בגוף בתלות במשקל, מין, וגיל.

לציין, לתאר, ולהשוות בין נוזלי הגוף השונים על תת מחלקותיהם.

לציין את הדרכים בהן מים נכנסים ועוזבים את הגוף.

להסביר את המנגנונים ששומרים על ההומיאוסטזיס של מדורי הנוזלים בגוף ושל סה"כ נפח הנוזל בגוף.

להסביר את ויסות רמות הנוזלים והאלקטרוליטים בפלסמת הדם ובנוזל הבין תאי.

לתאר מהי בצקת והמנגנונים שמביאים ליצירתה.

להסביר את ויסות הנתרן והאשלגן בנוזלי הגוף.

להסביר מהי התייבשות – דהידרציה.

מילות מפתח

נוזל בין תאי (interstitial fluid)

בצקת (edema)

דהידרציה (dehydration)

היפוכלורמיה (hypochloremia)

נוזל מחוץ לתא (extracellular fluid)

Parenteral (חומר שמוכנס לגוף בהזרקה ולא דרך צינור העיכול)

הלם היפולמי (Hypovolemic Shock)

ג. מאזן בסיס - חומצה

תכנים עיקריים

PH ושמירת גבולותיו התקינים בעזרת מאזן בסיס-חומצה, ע"י מערכות השתן, הנשימה, והעיכול.

חומצות ובסיסים.

מחלות הקשורות בחוסר איזון של בסיס-חומצה: חמצת מטבולית (אצידוזיס) – מחסור בביקרבונט, בססת מטבולית (אלקאלוזיס) – עודף בביקרבונט, חמצת נשימתית (אצידוזיס) – עודף של חומצה פחמתית, בססת נשימתית (אלקאלוזיס) – חוסר בחומצה פחמתית.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להגדיר מאזן בסיס- חומצה.

להסביר את המושג pH.

לתת דוגמאות של אלמנטים יוצרי בסיס או חומצה ולציין מקורות מזון לכל אחד.

להשוות את ההשפעות של היפונטילציה ושל היפרונטילציה על pH הדם.

להסביר את תפקיד צינורית הנפרון המרוחקת על מידת החומציות של השתן.

לתאר מחלות הקשורות בחוסר איזון של בסיס-חומצה: חמצת מטבולית, אלקאלוזיס מטבולית, חמצת נשימתית, אלקאלוזיס נשימתית.

מילות מפתח

בסיס (alkaline)

בססת נשימתית (alkalosis)

חומצה (acid)

חמצת (acidosis)

רמת חומציות

הרצאה מומלצת

נפרולוג – מחלות כליה בשילוב ביקור במחלקת דיאליזה.

אורולוג – מחלות דרכי השתן כולל הגדלה של בלוטת הערמונית.

ביבליוגרפיה

- אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, הוצאת צ'ריקובר.
 ברן, ר', לוי, מ. (1999), **עקרונות הפיזיולוגיה**, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
 שינפלד, יי (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, הוצאת פרלוג.
 תמיר, עי (2001), **אנטומיה ופתולוגיה של גוף האדם**, הוצאת תמיר.
 אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, הוצאת דיונון.
 רותם, יי (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
 בראנד-אורבן, אי (1979), **רפואת ילדים**, הוצאת קולק ובנו.
 הריסון (1996), **עקרונות הרפואה הפנימית**, הוצאת דיונון.
 Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), **Anatomy Psysiology**, IE International Edition

ה. דרמטולוגיה**תכנים עיקריים**

תופעות שונות בעור :

זיהום בקטריאלי - Impetigo

זיהום פטרייתי - Tinea

אקזמה - Eczema

פצעי לחץ - Decubitus ulcers

פסוריאזיס - Psoriasis

אקנה - Acne

כוויות - Burns (מיון הכוויות לדרגה ראשונה, שניה ושלישית)

מכות קור - Frostbite

גידולים - Melanom, Basel cell carcinoma

אסטמה של העור - Atopic Dermatitis

תופעות אלרגיות שונות המופיעות על העור.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

- להסביר כיצד העור פועל ההומיאוסטזיס של טמפ' הגוף (חזרה).
 להסביר את המיון של כוויות לדרגה ראשונה שניה ושלישית.

להכיר את המחלות הנפוצות הקשורות לעור - מפורטות במילות המפתח.

מילות מפתח

זיהום בקטריאלי- Impetigo

זיהום פטרייתי- Tinea

אקזמה- Eczema

פצעי לחץ- Decubitus ulcers

פסוריאזיס- Psoriasis

אקנה- Acne

כוויות- Burns

מכות קור- Frostbite

גידולים- Melanom, Basel cell carcinoma

אסטמה של העור – Atopic Dermatitis

תופעות אלרגיות שונות המופיעות על העור.

ביבליוגרפיה

- אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, בהוצאת צ'ריקובר.
 שינפלד, י' (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, בהוצאת פרולוג.
 אשכנזי ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, בהוצאת דיונון.
 רותם, י' (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
 ברקוב, ר' (2002), **מרק - המדריך הרפואי השלם**, הוצאת הד-ארצי.
 Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), **Anatomy & Physiology**, IE International Edition

1. ניירולוגיה

א. מערכת העצבים

תכנים עיקריים

- תהליך הריפוי לאחר פציעה / פגיעה בנוירון מוטורי פריפרי.
 מחלות של מערכת העצבים: הפרעות שינה, חבלות בגולגולת, חבלות בעמוד השדרה (שיתוקים). כאב, הפרעות בזיכרון, אלצהיימר, אפילפסיה, פרקינסון, טרשת נפוצה, שטיון (דמנציה) זעזוע מוח, שבר בבסיס הגולגולת.
 ב. אברי חוש
 תאור הליקויים הנפוצים בעין ותיקונם: גלאוקומה, קטרקט, קוצר ראייה- מיופיה, רוחק ראייה- היפראופיה
 תאור הליקויים באוזן: סחרחורות, הפרעות בשמיעה, טינטון.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע**מערכת עצבים**

תהליך הריפוי העצב לאחר פציעה

להכיר את מחלות מערכת העצבים: הפרעות שינה, חבלות בגולגולת, חבלות בעמוד השדרה (שיתוקים). כאב, הפרעות בזיכרון, אלצהיימר, אפילפסיה, פרקינסון, טרשת נפוצה, שטיון (דמנציה) זעזוע מוח, שבר בבסיס הגולגולת.

אברי חוש

לציין את 4 התהליכים המביאים למיקוד קרני האור על הרשתית ולתאר את הליקויים הנפוצים ביותר ותיקונם.

לתאר את הליקויים בתפקוד האוזן (מופיע במילות המפתח)

מילות מפתח**מע' העצבים**

סף כאב, חוסר תחושה והתרגלות לכאב

כאבי פנטום

כאבי ראש

שיטיון (Dementia)

אלצהיימר (Alzheimer's disease)

טרשת נפוצה (Multiple Sclerosis)

פרקינסון (Parkinsonism)

מחלת הכיפיון (Epilepsy)

שתוקים שונים (Monoplegia, Paraplegia, Lt. / Rt. Hemiplegia)

זעזוע מוח

שבר בבסיס הגולגולת

אברי חוש

ורטיגו

גלאוקומה

קוצר ראייה - מיופיה

רוחק ראייה - היפראופיה

קטרקט

הרצאה מומלצת

ניירולוג – פציעות במערכת העצבים כתוצאה מתאונות בשילוב ביקור בבית לוויןשטיין.

על מעבדת השינה בשילוב ביקור.

ניירולוג או פסיכולוג העוסק בנושא ביופידבק.

רופא עיניים – קוצר ורוחק ראייה, מחלות עיניים, טיפולים שונים לתיקון הפגמים השונים, תעתועי ראייה.

ביבליוגרפיה

אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, הוצאת צ'ריקובר.
 שינפלד, י' (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, הוצאת פרולוג.
 ברקוב, ר' (2002), **מרק - המדריך הרפואי השלם**, הוצאת הד ארצי.
 אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, הוצאת דיונון.
 רותם, י' (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
 בראנד-אורבן, א' (1979), **רפואת ילדים**, הוצאת קולק ובנו.
 זולברג, י', אלקלעי, מ', אימה ביפן - חשיפת המונים לגז עצבים, כתב עת **הרפואה**, כרך 135, חוברות ז-ח, עמודים 268-270.

Gary A. Thibodeau, Kevin T. Patton (1993), **Anatomy & Physiology**, IE International Edition

ז. גסטרואנטרולוגיה

תכנים עיקריים

הכרת מחלות מערכת העיכול: גסטרואנטריטיס (gastroenteritis), סרטן קיבה (stomach cancer), סינדרום ספיגה לא תקינה (malabsorption), מחלת קרוהן (chrons Disease) דלקת התוספתן (Appendicitis), קוליטיס (colitis), סרטן המעי הגס (colon cancer), בקע מפסעתי (Inguinal Hernia), שחמת הכבד (Liver Cirrhosis), דלקת בכיס המרה (Cholecystitis) אבנים בכיס המרה (Cholelithiasis) דלקת הבלב (pancreatitis), סרטן הבלב (pancreatic cancer).
 מחלות הקשורות בתזונה ובמטבוליזם לקוי: פנילקטונוריה (phenylketonuria), השמנה (obesity), מחלות הקשורות בחוסר ויטמינים (avitaminosis), ובעודף ויטמינים (hypervitaminosis), חוסר סיבולת לחלב.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להכיר ולתאר את סימני מחלות מערכת העיכול, איבחוןם ודרכי מניעתם, במידת האפשר.
 לתאר את יחסי הגומלין בין כמות האנרגיה הנכנסת לגוף, המוצאת מהגוף המאזן שביניהם ומשקל הגוף (דגש על השמנה והרזייה).

מילות מפתח

מחלות הקשורות להפרעות ומחלות מערכת העיכול:

גסטרואנטריטיס (gastroenteritis), כיב קיבה (ulcer, Helicibacter Pylori), סרטן קיבה (stomach cancer), סינדרום ספיגה לא תקינה (malabsorption) מחלת קרוהן (chrons Disease) דלקת התוספתן (Appendicitis), קוליטיס (colitis), סרטן המעי הגס (colon cancer), שחמת הכבד (Liver Cirrhosis), דלקת בכיס המרה (Cholecystitis) אבנים בכיס המרה

(Cholelithiasis) דלקת הבלב (pancreatitis), סרטן הבלב (pancreatic cancer), חוסר סבילות לחלב.

מחלות הקשורות בתזונה ובמטבוליזם לקוי:

פנילקטונוריה (phenylketonuria), השמנה (obesity), מחלות הקשורות בחוסר ויטמינים (avitaminosis), ובעודף ויטמינים (hypervitaminosis).

חזרה ברפואה מונעת

מניעת מחלות מדבקות בדרכי העיכול: גסטרואינטריטיס, היפטיטיס A.

מניעת השמנה.

מניעת סרטן המעי הגס.

המלצה – הרצאת דיאטנית בנושא תזונה נכונה.

ביבליוגרפיה

ברן, ר', לוי, מ' (1999), עקרונות הפיזיולוגיה, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.

תמיר, ע' (2001), אנטומיה ופתולוגיה של גוף האדם, הוצאת תמיר.

ברקוב, ר' (2002), מרק - המדריך הרפואי השלם, הוצאת הד-ארצי.

אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), רפואת ילדים, הוצאת דיונון.

רותם, יעקב (1988), אנציקלופדיה רפואית למשפחה, הוצאת רביבים.

בראנד-אורבן, א' (1979), רפואת ילדים, הוצאת קולק ובנו.

אפל, מ', סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות, הוצאת צ'ריקובר.

שינפלד, י' (1999), המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות, הוצאת פרולוג.

הריסון (1996), עקרונות הרפואה הפנימית, הוצאת דיונון.

Gary A. Thiibodeau, Kevin T. Patton (1993), Anatomy Pysiology, IE International Edition

ח. אנדוקרינולוגיה

תכנים עיקריים

סרטן בבלוטת ההיפופיזה

סרטן בלוטת התריס

סרטן בלוטת הלב

לב - אינסולינומה

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע:

גורמים, סימנים, דרכי אבחון וטיפול במחלות הסרטן של המערכת האנדוקרינית.

מילות מפתח

הסתמנויות אנדוקריניות של סרטן - Endocrine cancer

התסמונת האנדוקרינית של אינסולינומה

סיורים בבית החולים

מעבדה אנדוקרינית

ביבליוגרפיה

- אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, הוצאת צ'ריקובר.
שינפלד, יי (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, הוצאת פרולוג.
אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, הוצאת דיונון.
רותם, יי (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
בראנד-אורבן, אי (1979), **רפואת ילדים**, הוצאת קולק ובנו.
הריסון, **עקרונות הרפואה הפנימית**, הוצאת דיונון.
ברקוב, ר' (2002), **מרק - המדריך הרפואי השלם**, הוצאת הד ארצי .

ט. אורטופדיה**תכנים עיקריים**

א. מע' השלד

רככת

Osteoarthritis - דלקת מפרקים שגרונית

Sarcoma - סרקומה

ב. רקמת העצם

שלבי ההחלמה של עצם שבורה

ג. שרירים

מחלות של מע' השרירים : ניוון שרירים, שיתוק שרירים-POLIOMYELITIS, חולשת שרירים-

MYASTHENIA GRAVIS

בעיות טראומה בשרירי השלד :

מתיחת יתר-strain

דלקת בשריר-Myositis

כאבי שרירים-Cramps

מתיחת גיד-SPRAIN

ד. מפרקים

דלקת מפרקים – arthritis ארטריטיס.

דלקת מפרקים שגרונית- Osteoarthritis אוסטאוארטריטיס.

סיכום: פגיעות גופניות אופייניות בזמן פעילות גופנית : התכווצויות וכאבי-שרירים, מתיחת-יתר

של שריר, קרעים בשריר ובסחוס, נזקי-גוף כתוצאה מפעילות גופנית מוגזמת.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע:

מע' השלד.

להכיר את המחלות והמצבים המפורטים ב"תכנים העיקריים" של מערכת השלד.

רקמת העצם

לתאר את השלבים בהחלמת עצם שבורה.

שרירים

להכיר מחלות של מע' השרירים : ניוון שרירים, שיתוק שרירים-POLIOMYELITIS, חולשת

שרירים-MYASTHENIA GRAVIS

בעיות טראומה בשרירי השלד :

מתיחת יתר-strain

דלקת בשריר-Myositis

כאבי שרירים-Cramps

מתיחת גיד - SPRAIN

מפרקים

מחלות המפרקים :

דלקת מפרקים – arthritis

דלקת מפרקים שגרונית - Osteoarthritis

מילות מפתח

מערכת השלד

דלקת מפרקים שגרונית - Osteoarthritis

סרקומה - Sarcoma

אורטופדיה אונקולוגית - Oncological ortopedic

רקמת עצם

רקמה מיאלואידית - Myeloedic tissue

אוסטאובלסט - Osteoblast

אוסטאיציט - Osteocyte

שרירים

מדידת חשמלית של התכווצות השריר - EMG

מתיחת יתר - strain

דלקת בשריר - Myositis

כאבי שרירים - Cramps

מתיחת גיד - SPRAIN

שיתוק שרירים - POLIOMYELITIS

חולשת שרירים - MYASTHENIA GRAVIS

מפרקים

arthritis

Osteoarthritis

סיורים בבית החולים

מומלצת הרצאה בנושא יציבה נכונה וחשיבותה.

הרצאת רופא – מחלות שכיחות בשלד.

סיור בבית לוינשטיין.

הרצאת רופא ספורט במכון וינגייט.

צפייה בניתוח אורטופדי

צפייה בבדיקת E.M.G

ביבליוגרפיה

אפל, מ', סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות, הוצאת צ'ריקובר.
 שינפלד, י' (1999), המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות. הוצ' פרולוג
 ברקוב, ר' (2002), מרק - המדריך הרפואי השלם, הוצאת הד ארצי .
 אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), רפואת ילדים, הוצאת דיונון.
 רותם, י' (1988), אנציקלופדיה רפואית למשפחה, הוצאת רביבים.
 בראנד-אורבן, א' (1979), רפואת ילדים, הוצאת קולק ובנו.
 הריסון, עקרונות הרפואה הפנימית, הוצאת דיונון

י. גניקולוגיה

תכנים עיקריים

א. מע' המין הנשית

גידולים שפירים ברחם Myoma
 גידולים ממאירים ברחם ובשחלות .
 סרטן השד (Mame Carcinoma).
 סיפור מקרה : סרטן שד

ב. מע' המין הגברית

האשכים : סובב האשך סביב צינור הזרע, נוזל בשק האשך (הידרוצלה), אשכים חבויים, חזרת.
 בלוטת הערמונית : הגדלה שפירה וסרטן.
בתום לימוד הנושא התלמיד ידע :
 להכיר את הגידולים השפירים והממאירים של הרחם, השחלות והשד.
 להכיר את הגידולים השפירים והממאירים של בלוטת הערמונית.
 להכיר את מחלות האשך.

מילות מפתח

מע' המין הנשית

גידולים שפירים ברחם Myoma וממאירים ברחם ובשחלות : Ovary+ Uterus carcinoma
 סרטן השד Mame Carcinoma
 מע' המין הגברית
 חוסר פוריות - Infertility
 עקרות - Sterility
 ירידה בייצור זרע - Oligospermia

אשכים חבויים - Cryptorchidism (אשך טמיר)
גידול שפיר וממאיר של בלוטת הערמונית - Prostatic Hypertrophy

סיורים בבתי חולים

סיור במעבדה להפרייה חוץ-גופנית.

צפייה בניתוח קיסרי.

מערכת המין של האישה

אולטרא- סאונד

דסקציה

חדר לידה

פגיה

הרצאת רופא בנושא פוריות האישה

חינוך מיני

הפריות מבחנה

הריון ולידה – סרט.

מערכות המין של הגבר

מעבדת פוריות

הרצאת רופא - טיפולי פוריות הגבר בשנות האלפיים

ביבליוגרפיה

אפל, מ', **סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות**, הוצאת צ'ריקובר.
שינפלד, י' (1999), **המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות**, הוצאת פרולוג.
אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), **רפואת ילדים**, הוצאת דיונון.
רותם, י' (1988), **אנציקלופדיה רפואית למשפחה**, הוצאת רביבים.
בראנד-אורבן, א' (1979), **רפואת ילדים**, הוצאת קולק ובנו.

י"א. מחלות גנטיות

תכנים עיקריים:

מחלות הנובעות מפגיעה ב-D.N.A : אנמיה חרמשית, טלסמיה, המופיליה, עיוורון צבעים.
מחלות הקשורות בגן יחיד : Cystic Fibrosis, פנילקטונוריה, טאי זאקס.
הבסיס הגנטי של סרטן (סרטן השד, סרטן המעי הגס).
מניעה וטיפול במחלות גנטיות : ייעוץ גנטי, שושלת, קריוטיפ.

אבחון מומים מולדים ע"י בדיקות גנטיות לפני הנישואין ובשלב הטרומ לידה, ומניעת לידות של ילדים עם מומים קשים.

בתום לימוד הנושא התלמיד ידע

להגדיר ולתאר שושלת וקריוטיפ.

מחלות הנובעות מפגיעה ב-DNA גרעיני: אנמיה חרמשית, טלסמיה, המופיליה, עיוורון צבעים. לתאר את המחלות הבאות הנובעות מפגיעה בגן יחיד: סיסטיק פיברוזיס פנילקטונוריה, מחלת טאי-זקס.

לתאר את ההיפותיזות השונות המתייחסות לבסיס של סרטן.

מדוע יש למנוע נשואי קרובי-משפחה.

מילות מפתח

מומים מולדים.

אנמיה חרמשית, טלסמיה, המופיליה, עיוורון צבעים.

Cystic Fibrosis, פנילקטונוריה, טאי זאקס.

ייעוץ גנטי, שושלת, קריוטיפ.

מניעה: חינוך למניעת נשואי-קרובים.

סיורים בבתי חולים

מעבדה גנטית.

חומר עזר למורה ומידע נוסף

<http://www.adva.org/ivrit/INFANT98y.htm>

<http://www.israelhpr.org.il/heb/code/yearcon2.asp?num=145>

http://www.the-samaritans.com/html_articles%5Caktual_prob.html

ביבליוגרפיה

ביולוגיה האחדות והמגוון של החיים (2002), האוניברסיטה הפתוחה.

ממנדליותם להנדסה גנטית (1992), האוניברסיטה הפתוחה.

עתידיה, י' (2000), גנטיקה, המרכז הישראלי להוראת המדעים אוני' ירושלים.

Suzuki.Griffiths.Miller.Lewontin/Freeman(1995), **An introduction to Genetic Analysis**

Klug. W. and cummings, M. (1994), **Concepts of Genetics**. Forth edition.
New York: Macmillan

Wolfe, S. (1995), **Introduction to Molecular and Cellular Biology**. Belmont.
California: Wadsworth.

Crick, F. October (1996), "The Genetic code: III Scientific American.

Anderson, W.F.(1992), "Human Gene Therapy." Science 256:808-813.