

שלושת ה- **כ** - יסודות לתזונה תומכת מערכת חיסון

כטבח

כזווה

כקרר

The
Immune
Kitchen

לימור בן חיים
דיאטנית

תזונה ומערכת החיסון מ-Z to A

מערכת החיסון שלנו תלויה ברכיבי
תזונה ספציפיים.

המיקרו-נוטריינטים החיוניים לפעילות
מערכת החיסון הינם בעלי תפקידים
סינרגטיים.

נתמקד במשמעותיים שבהם ונתחיל מ-A to Z :
ויטמין A, ויטמין C, ויטמין D ואבץ
אלו כאמור רק חלק מכל שאר רכיבי
התזונה העומדים בחזית מערכת החיסון.



The Immune System

תזונה ומערכת החיסון מ-Z to A

The Immune System

רכיב	מחסום פיזי וביוכימי	תגובה לאנטיגן	תאי מערכת החיסון	יצור נוגדנים
ויטמין A	- חלוקה והתמיינות תקינה של תאי אפיתל. - העלאת חדירות של תאי T, B של מערכת החיסון ברקמות המעי. - ויסות של פעילות טוקסית של ROS. - גזליות ותקשורת של תאי ה- t junction במעי.	תפקוד תקין של תאי B הנחוצים ליצור של נוגדנים בתגובה לאנטיגן.	ויסות של פעילות מספר תאי NK הפועלים בפגוציטוזה (בולענות של פתוגנים).	עידוד חלוקה של לימפוציטים הגורמים לעליה ביצור נוגדנים.
ויטמין C	- יצירת הקולגן והגנה בפני נזק הנוצר על ידי רדיקלים חופשיים ובכך תמיכה בשלמות מחסום האפיתל. - הגברה בהתמיינות תאי קרנוציטים וסינתזה של ליפידים ופיברובלסטים.		- קולטנים לוויטמין D מצויים במונוציטים, מקרופאגים. - מעלה התמיינות של מונוציטים ומקרופאגים. - מעודד תנועה ופעילות של יכולת פגוציטית של מקרופאגים.	
ויטמין D	- ויסות של חלבונים אנטי חיידקיים האחראים על שינויים במיקרוביוטה במעי להרכב מיטבי יותר של המחסום במעי. - הגנה על הריאות כנגד זיהום.			
אבץ	- שומר על שלמות העור וממברנת המוקוזה. - קופקטור באנזימים הנדרשים לתיקון ממברנת התא.	- מעורב בתגובה של נוגדנים. - חשוב בשמירה על ה-immune tolerance כלומר היכולת לזהות את ההבדל בין 'עצמי' ולא עצמי'.	- שומר ומגביר פעילות ציטו טוקסית של NK. - פעילות מרכזית בגדילה והתמיינות של תאי מערכת החיסון שהם בעלי שחלוף והתמיינות מהירה. - מגביר על הפעילות הפגוציטית של מונוציטים.	מעורב ביצור של נוגדנים בעקר מסוג IgG.

ממשיכים ל: מטבח, מזוה, מקרר 'החיסונים'



The Immune Kitchen

ויטמין
A

ויטמין A

קבוצה של רכיבים אורגניים מסיסים בשומן:

רטינול (ויטמין פעיל), רטינאל (בסיס), חומצה רטינואית (חומצה).
פרו-וויטמינים: קרוטנואידים (העיקרי מביניהם בטא-קרוטן).

המקורות התזונתיים לוויטמין הפעיל - מזונות מהחי:

מוצרי חלב, ביצים ודגים שמנים.

המקורות התזונתיים לקרוטנואידים - מזונות צמחיים:

ירקות ופירות בעלי פיגמנט ירוק, כתום וכן מספר שמנים צמחים.

- ביטא קרוטן הופך בגוף לוויטמין הפעיל רטינול.
- רטינול הוא כאמור חומר צהבהב מסיס בשומן.
- כל הצורות השונות של הוויטמין המצויות במזון, כולל ביטא קרוטן, הופכות בשכבת המוקוזה של המעי הדק לרטינול ונאגרות בצורה זו בגוף.

The Immune Kitchen

ויטמין
A

ויטמין A // קרוטנואידים

The Immune Kitchen

ויטמין
A

תכולתם משתנה מאוד בגלל מגוון גורמים כמו אקלים, אדמה, עיבוד.

תכולתם עולה ככל שהקטיף נעשה בשלב ההבשלה המאוחר יותר.

אחסון: טמפרטורה נמוכה והגנה מחשיפה לאור.

מעלים את הנגישות ואת הזמינות של

הקרוטנואידים במערכת העיכול:

- הקטנת חלקי המזון באמצעות חיתוך/ גירוד
- תהליכי עיבוד ביתיים בחום
- תוספת של שמן

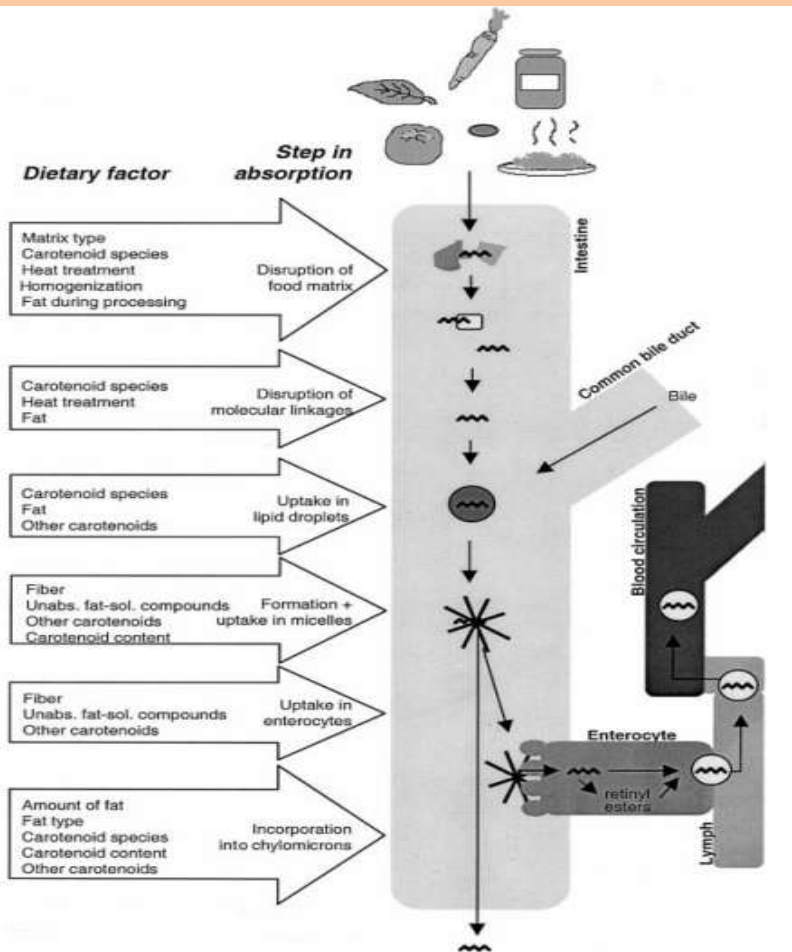


FIGURE 1 Steps of carotenoid absorption and dietary factors that affect carotenoid absorption.

ויטמין A // מקרר

The Immune Kitchen

ויטמין
A

רכיב	מיקום	מתכון	הכנה	עקרון
חי / טרי לדוגמה: גזר / פלפל	מקרר	סלט גזר/ פלפל נשנושי גזר /פלפל	שטיפה קילוף עדין פריסה, חיתוך, גירוד	- שבירה של המטריקס של המזון, משחררת את הקרוטנואידים והופכת אותם זמינים יותר לספיגה במעי. - חיתוך לפרוסות עגולות מעלה את היענות האכילה על ידי ילדים בהשוואה לחיתוך בצורות אחרות. - ללא תיבול נתן להשאיר את הירק המגורד/חתוך 1-2 ימים או לקנות ארוז מצונן (גזר, תרד) .
	מקרר	מיץ גזר, מנגו, אפרסק		- שבירה של המטריקס של המזון, משחררת את הקרוטנואידים והופכת אותם זמינים יותר לספיגה במעי. - לפי מחקרים הכמות והזמינות של ביטא קרוטן במיץ גזר היא הגבוהה ביותר.
	מקפיא	חתוכים מגורדים	חיתוך , קיצוץ, גירוד אחסון מידי בשקית אטומה ואחסון מידי בפריזר.	ניתן להקפיא את הירק המגורד/חתוך או לקנות קפוא (גזר, שעועית ירוקה, דלעת, תפוז"א, בטטה, ברוקולי ועוד...)
בישול/ אידוי/ אפייה / הקפצה לדוגמה: גזר / דלעת / דלורית / בטטה /תרד מבושל	מקרר + מקפיא	מרק פירה / מחית רוטב (מוצרים שונים מאותו חומר גלם ברמת סמיכות / נוזליות שונות)	שטיפה, קילוף עדין בישול / אידוי קצר חובה: תוספת שמן זית במהלך הבישול, אפייה, צליה, אידוי, הקפצה. טחינה: מרק, פירה, רוטב, סלסה.	- חימום, אידוי וטחינה משחררים את הקרוטנואידים ממטריקס המזון ובכך הופכים אותם זמינים לעיכול. - תוספת של שמן מעלה גם היא את הזמינות והשימור של הקרוטנואידים במזון. - ניתן להעביר את המחיות המבושלות לכלי אחסון מתאים להקפאה, לשפוך מעט שמן מעל ולהקפיא.

ויטמין A // מזווה

The Immune Kitchen

ויטמין
A

רכיב	מיקום	עקרון
יבוש לדוגמה: מנגו, גזר, אפרסק, משמש	מזווה	• מקטין את כמות הוויטמין ב- 50% . • לשים לב – חלק מהמוצרים המיובשים הם מסוכרים.
שימורים לדוגמה: גזר, שעועית ירוקה, אפרסק, משמש	מזווה	• משמרים ויתכן אף מעלים את התכולה של ביטא קרוטן. • תכולה גבוהה של מלח / סוכר. • שמרו במזווה לשעות חירום או לסרבני ירקות ופירות שכן מוכנים לאכול את אלה המשומרים. • העדיפו שימורי אפונה וגזר, שעועית ירוקה. • פירות משומרים - עדיפות לאלה בסירופ קל.
שימורים: טונה מקרל הרינג	מזווה	• דגים, בעקר גדולים, הם מקור מצוין לוויטמין A. • בשימורי דגים בשמן יש כמות טובה של וויטמין A – מאפשר לגוון את מקורות הוויטמין בעיקר כשחשוב לשלב חלבון עם הירקות הירוקים עשירי ביטא קרוטן. • מתאים גם ל"שונאי ירקות" בכל צורה.

כלל – A : מחזקים את ויטמין A

- אופן הכנה: חיתוך / גירוד לחלקיקים קטנים
- חיזוק ותיבול: שמן (מומלץ שמן זית)
- אופן בישול: אידוי, בישול, הקפצה קלה
- אחסון: מקרר, מקפיא
- הפשרה: מהירה
- הכנה / אכילה: עד 4 שעות מהפשרה
- הכי הרבה: מיץ
- לשמור לשעת חירום: שימורים
- מתכונים: סלט, נשנוש, מרק, מחית, רוטב, מאודה/מוקפץ קלות בשמן, אפוי (פשטידה)



The Immune Kitchen

ויטמין
A

ממשיכים ל: מטבח, מזווה, מקרר 'החיסוניים'



The Immune Kitchen

ויטמין
C

ויטמין C

The Immune Kitchen

ויטמין
C

- ויטמין מסיס במים.
- מקורות במזון: ירקות ופירות טריים, מיצים טבעיים.
- כמות הויטמין במזונות הטריים תלויה ב-
משך האחסון, תהליכי עיבוד/ההכנה ביתיים/תעשייתיים.
- רגיש לחום: יכול לגרום לירידה 20% – 100%
(תלוי בסוג הירק / הפרי, אופן החימום, משך והטמפרטורה).
- שימוש מועט במים ולמשך זמן קצר יביא לשימור גבוה יותר.
- הכנה במיקרוגל: משמרת ביותר את ויטמין C במזון.
- סחיטה ביתית: מפחיתה את כמות הויטמין
(חמצון, חלק ממנו נשאר בחלקים שנותרו לאחר סחיטה).
- מיצים סחוטים קנויים: כמות גדולה ממה שיש במיץ ביתי
(שימוש בפירות בעונתם, סחיטה תעשייתית, תוספת של
ויטמין C למיץ).

ויטמין C // מטבח, מקרר

The Immune Kitchen

ויטמין
C

רכיב	מיקום	מתכון	הכנה	עקרון
חי / טרי לדוגמה: פרי הדר, קיווי, פלפל, עגבנייה	מקרר	טרי נשנושים סלט (חתיכות גדולות, פלחים)	שטיפה חיתוך לחתיכות גדולות	- מינימום תהליכי עיבוד וחיתוך - הימנעות מחשיפה ארוכה לחום לאור. - כמה שיותר טרי ועונתו.
מיץ סחוט לדוגמה: פרי הדר, עגבניות				- במיצים סחוטים קנויים כמות הוויטמין בדרך כלל גדולה יותר מזו במיץ הטבעי הנסחט בבית. 1/2 כוס שווה מנת פרי.
מיקרוגל לדוגמה: ברוקולי	מטבח	תוספת חמה סלט	שטיפה ובישול מהיר במיקרוגל	שימוש מועט במים לבישול ולמשך זמן קצר ביותר יגרום לשימור גבוה יותר של ויטמין C.
קפוא רכז/מיץ לדוגמה: לימון, תפוז, אשכולית	מקפיא		שטיפה חיתוך וסחיטה מהירה רצוי בסוחט פלסטיק אחסון מידי בקרחונים קטנים (פלסטיק או ניילון) והכנסה למקפיא.	לסחוט בעונה ולהקפיא מיד בקוביות בפריזר או לקנות רכז / מיץ מוכן להקפיא.

ויטמין C // מזווה

The Immune Kitchen

ויטמין
C

רכיב	מיקום	עקרון
שימורים לדוגמה: עגבניות טבעיות קוביות, כתושות, מרוסקות	מזווה	• אובדן מסוים של הוויטמין ביחס למצוי בעגבנייה. הטרייה, אך עדיין מתאים להכניס קצת ויטמין C לפסטה. • מתאים לשעת חירום.
מיצי פירות 100% בקרטון	מזווה	• במיצים טבעיים קנויים כמות הוויטמין בדרך כלל גדולה יותר מזו במיץ הטבעי הנסחט בבית. • לשים לב לקנייה של מיץ 100% פרי (בנקטר יש פחות פרי וכן תוספת של סוכר). • 1/2 כוס שווה מנת פרי. • מתאים לשעת חירום 'ולסרבני ירקות ופירות'.

בשביל ה – C: מתארגנים בשיא

- אופן הכנה: טרי ומינימליסטי
- אופן בישול: מיקרוגל
- אחסון: מקרר (לזמן קצר), מקפיא
- הפשרה: מהירה ואז מיד ההכנה
- הכי הרבה: גויאבה
- לשמור לשעת חירום: שימורי עגבניות
- מתכונים: סלט, נשנוש, תוספת חמה, מיץ טרי, רוטב

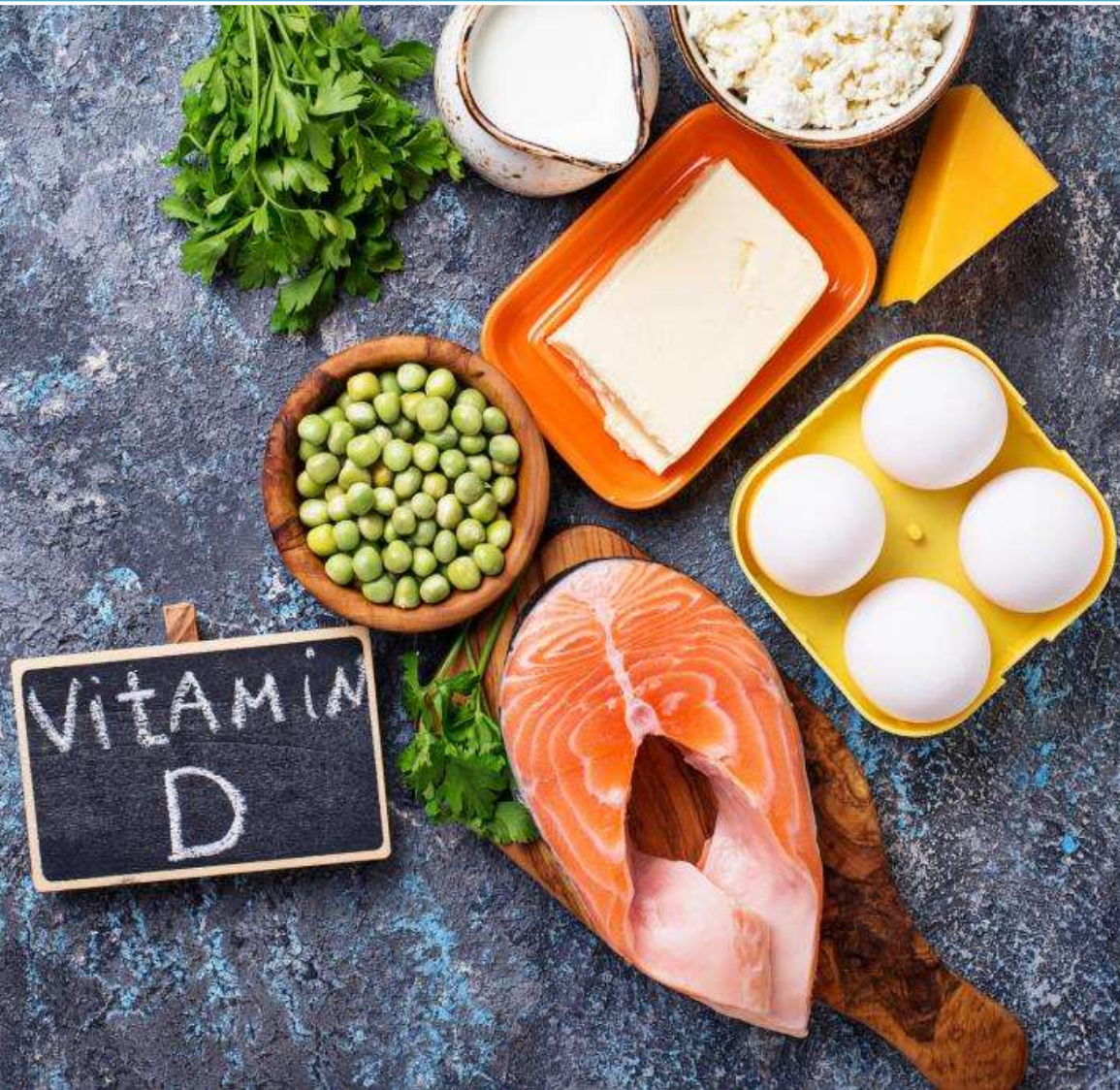
The Immune Kitchen

ויטמין
C

ממשיכים ל: מטבח, מזוה, מקרר 'החיסוניים'

The Immune Kitchen

ויטמין
D



ויטמין D

- ויטמין מסיס בשומן.
- מצוי במספר קטן ביותר של מזונות.
- מצוי במזון מהחי בצורת הוויטמין D_3 והמטבוליט שלו $25(OH)D_3$:
בשר של דגי ים שמנים כגון סלמון, טונה, מקרל, ולכן גם בשמן דגים.
- כמות קטנה מצויה גם בביצים (חלמון) ובגבינות.
- מצוי במזונות מועשרים בוויטמין D כמו: חלב ומשקאות חלב מועשרים, גבינות, יוגורטים וכדומה וכן בדגני בוקר מועשרים.
- במזונות צמחיים כמו פטריות מסוימות ניתן למצוא אותו בצורת D_2 .

The Immune Kitchen

ויטמין
D

ויטמין D

The Immune Kitchen

ויטמין
D



מזון	כמות	ויטמין D / יחידות בינלאומיות
סלמון מבושל	100 גרם	570
חלב פרה מועשר	1 כוס	200 - 100
משקה סויה מועשר	1 כוס	150
סרדינים בשמן	2 יחידות	46
ביצה	גדולה	44
טונה	100 גרם	40
גבינה צ'דר	30 גרם	12

וויטמין D // מקרר, מזווה

The Immune Kitchen

וויטמין
D

רכיב	מיקום	מתכון	הכנה	עקרון
ביצה	מקרר	קשה מקושקשת חביתה שקשוקה פשטידה / מאפין	סטייל חופשי	• יחסית מעט ויטמין D, אבל עמיד לכל תהליכי ההכנה. • מומלץ בשילוב עם ירקות ירוקים / אדומים / כתומים.
חלב פרה / סויה מועשרים בוויטמין D	מקרר	לשלב עם דגני בוקר שייק פרי / ירק		• מועשר בוויטמין D₂.
שימורים לדוגמה: טונה, סרדין בשמן	מזווה	סלט כריך מאפה		• עדיף בשמן זית או קנולה. • טונה - מקור טוב גם לחלבון. • מכילים מעט אומגה 3 ומעט מאוד זיהום ממתכות כבדות.

די מועשרים: ב- ויטמין D

- אופן הכנה: סטייל חופשי
- אופן בישול: הכל מתאים (עדיף באופן הכנה רזה)
- אחסון: מקרר, מקפיא (דגים)
- הכי הרבה: כבד של דג קוד
- לשמור לשעת חירום: שימורי דגים
- מתכונים: ביצים בכל צורת הכנה, סלט ביצים וטונה, כריכים מושקעים, דייסות ושייקים

The Immune Kitchen

ויטמין
D

ממשיכים ל: מטבח, מזווה, מקרר 'החיסוניים'

The Immune Kitchen

אבץ



אבץ

- מצוי במגוון מזונות.
- מקורות העיקריים מהחי: בשר בקר/הודו/ עוף.
- מקורות מהצומח: קטניות (שעועית, עדשים), אגוזים, דגנים מלאים ומזונות מועשרים כגון דגני בוקר.
- ספיגה: פיטטים (בדגנים מלאים, קטניות) נקשרים ופוגעים בספיגה שלו.
- זמינות: נמוכה במזונות צמחיים לעומת הזמינות במזונות מהחי.
- השרייה (דגנים מלאים וקטניות): גורמת לאקטיבציה של פיטאזות ← גורם לירידה של הפיטטים בדגנים כמו תירס ובמרביית הקטניות כולל סויה.
- הנבטה: מפעילה באופן יעיל יותר את הפיטאזות בתוך הגרעין ← גורם לפירוק של החומצה הפיטית ומעלה את רמת הספיגה (דורשת יותר זמן).

The Immune Kitchen

אבץ

אבץ // מקרר

The Immune Kitchen

אבץ

רכיב	מיקום	מתכון	הכנה	עקרון
קטניות מבושלות לדוגמה: שעועית לבנה/אדומה חמוס	מקרר מקפיא	תבשיל מרק סלט ממרח נשנוש	השרייה / הנבטה בישול (ניתן לשפוך את מי הבישול (הראשונים) ניתן להוסיף סודה לשתייה. בישול עד דרגת ריכוך רצויה.	• השרייה והנבטה מקטינים את כמות הפיטטים ומעלים את זמינות האבץ. • הנבטה משפרת את הערכים התזונתיים של הקטנית וכן מקלה על היווצרות הגזים במערכת העיכול. • בישול שומר על הערכים התזונתיים של אבץ ומינרלים. • ניתן לבשל כמות מראש, להקפיא בתוך מכלים או שקיות ולהפשיר להכנה בהתאם לצורך. • ניתן להקפיא גם מרק טחון (במיכל מתאים) או לקנות קטניות חצי מבושלות ומוקפאות בזמינות לשימוש והכנה מהירה.

אבץ // מזווה

The Immune Kitchen

אבץ

רכיב	מיקום	מתכון	הכנה	עקרון
שימורים לדוגמה: שעועית לבנה/ אדומה גרגרי חמוס	מזווה	תבשיל מרק סלט ממרח נשנוש	כדאי לשטוף מעט במים זורמים ולא להשתמש במי השימורים. ניתן לאכול מייד קר או לחמם.	- שומרים על הערכים התזונתיים כולל אבץ ומינרלים. - מבושלים ומוכנים לאכילה. - בעלי תכולת מלח גבוהה יחסית. - ללא חומרים משמרים. - שמרו לשעות חירום במזווה או להכנה מהירה של ארוחה טבעונית לכם או למשפחה.
אגוזים / גרעינים / זירעונים לדוגמה: גרעיני חמניות אגוזי קשיו	מזווה מקפיא	נשנוש סלט מוזלי / גרנולה /דייסה/ יוגורט	רצוי טבעי לא מומלח	- ניתן לשמור במזווה סגור באריזה. - עם פתיחת האריזה ניתן להמשיך לאחסן במזווה סגור היטיב, בסביבה יבשה. - ניתן להאריך את זמן האחסון בשמירה במקפיא (אם יש מקום / מקפיא גדול).
קטניות יבשות קלויות לדוגמה: גרגרי חמוס, אפונה, סויה	מזווה	נשנוש		- בדרך כלל מטוגנים / מומלחים. - לשמור ממש למצב חירום או לנסות להכין בבית במתכון ביתי.

זהו: אבץ

- אופן הכנה: השרייה והנבטה
- אופן בישול: בישול ממושך
- אחסון: מזווה, מקרר, מקפוא
- הכי פחות: מזונות עשירים בפיטטים או עם תוספי ברזל
- לשמור לשעת חירום: אגוזים, גרעינים, קטניות קליות
- מתכונים: תבשילים, סלטים, מרקים, קציצות חמוס/ עדשים, ממרחי קטניות ועוד...

The
Immune
Kitchen

אבץ

שלושת ה- כ - יסודות לתזונה תומכת מערכת חיסון

מערכת החיסון שלנו זקוקה למגוון של ויטמינים ומינרלים לפעילותה.

רכיבים חיסוניים אלו מסופקים לגוף ממגוון מזונות מהחי והצומח, ובמגוון אופני הכנה שונים מטרי ועד משומר.

אז מלאו את המקרר, המזווה והמטבח, והציעו לכל אחד מבני המשפחה את המקור הטוב ביותר,

בדרך שהוא אוהב ביותר...

The Immune Kitchen

תזונה מגוונת ובישול ביתי ברוגע ובנחת הם מיסודות החיסון שלנו !

Gombart a.f, Pierre A, Maggini S. A Review of Micronutrients and the Immune System–Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients* 2020, 12, 236.

Rickman J.C, et al. Nutritional comparison of fresh, frozen, and canned fruits and vegetables II. Vitamin A and carotenoids, vitamin E, minerals and fiber. *J Sci Food Agric* 2007 ; 87:1185–1196.

Lee et al. Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables. *Food Sci Biotechnol* 2018; 27(2):333–342.

Armstrong e, et al. Food cooking methods contribute to the reduced vitamin C content of foods prepared in hospitals and care facilities: a systematic review. *International Journal of Food Science and Technology* 2019 ;54:291–299.

Solomons N.W, Dietary sources of zinc and factors affecting its Bioavailability. *Food and Nutrition Bulletin* 2001; vol. 22, no. 2.

The Immune Kitchen