



מרכז המידע והידע הלאומי למערכה בקורונה
מסמך מספר 168

מחקרים עדכניים מראים שחלקם של ילדים בהפצת נגיף הקורונה הינו תלוי גיל; הממצאים מצריכים התייחסות בעת החלטה על פתיחת מסגרות חינוך

עיקרי הדברים

1. ילדים נדבקים בנגיף הקורונה אך ברוב המוחלט של המקרים הם חווים מחלה קלה בלבד, והסיכון ממחלה זו מוערך בעבורם כנמוך. עם זאת, עד כה לא ברור במלואו פוטנציאל ההדבקה של ילדים בסביבתם.
2. שורת מחקרים שנערכו בשלב מוקדם של המגיפה העולמית העלו כי ילדים נוטים להידבק ולהדביק אחרים פחות ממבוגרים. אולם לאחרונה פורסמו מספר מחקרים מקיפים המציגים תמונה מורכבת יותר.
3. מסתמן שגיל הילדים הינו גורם משפיע על פוטנציאל מידבקותם. נראה כי ילדים מעל גיל 10 ובני נוער מפיצים את נגיף הקורונה בשיעור דומה למבוגרים, אם לא יותר.
4. בה בעת, בכל הנוגע לילדים קטנים המחקרים עדיין אינם חד משמעיים. בעוד חלק מהמחקרים מציג כי ילדים קטנים (0-10) נוטים לרוב להידבק ולהדביק אחרים פחות מאשר מבוגרים, מחקרים אחרים מעלים אפשרות שכושר ההדבקה של ילדים קטנים מאוד (0-5) אף הוא משמעותי ואינו נופל מזה של מבוגרים.

גיל	סיכון להידבק	סיכון להדביק אחרים (ע"פ מחקרים מדעיים)	סיכון להדביק אחרים (ע"פ מחקרי אוכלוסייה)
0-10	נמוך מזה של מבוגרים ונערים	תוצאות חלוקות (נמוך, או דומה לזה של מבוגרים)	נמוך מזה של מבוגרים
10-19	נמוך מזה של מבוגרים	דומה לזה של מבוגרים	דומה לזה של מבוגרים

5. להבנתנו, הממצאים המדעיים החדשים בנושא מחייבים פעולה מתוך נקודת מוצא מחמירה לפיה ילדים – בעיקר מעל גיל 10 - הינם בעלי כושר הדבקה משמעותי לסביבתם, וככל הנראה דומה לזה של מבוגרים.

6. מידת המידבקות של ילדים מחייבת התייחסות בעת החלטה על מתווה לפתיחת מסגרות החינוך, שכן אלו עלולות לשמש כמוקדי הדבקה והפצה משמעותיים של המחלה בקרב האוכלוסייה.

7. בעולם בוצעו מחקרי אוכלוסייה רבים הבוחנים את מידת המידבקות של ילדים וכן קיימים מקרי בוחן מפתיחת מוסדות חינוך במדינות שונות – אך מכלל אלו לא ניתן להסיק בצורה חד משמעית על מידת ההשפעה של פעילות מוסדות החינוך על מהלך המגפה ושיעורי התחלואה.

8. בשורה התחתונה, אנו ממליצים ללמוד מהנעשה ונחקר בעולם בסוגיה זו, ולהתמקד במחקר כושר ההדבקה של הילדים. המשך מחקר הנושא יאפשר גיבוש עמדה לאומית מבוססת, שתהווה כלי תומך לקבלת החלטות בנושא בארץ.

מבוא - תחלואת ילדים בקורונה ופוטנציאל ההדבקה שלהם

1. ילדים ובני נוער בכל הגילים עלולים לחלות בקורונה, אם כי אצל ילדים לרוב נצפים תסמינים קלים מאוד, או אף לא נצפים תסמינים כלל (א-תסמיניים). קיימים מקרים נדירים מאוד בהם מתפתחת מחלה קשה. לפיכך ככלל הסיכון לילדים ממחלה זו מוערך כנמוך¹.

2. ילדים יכולים להידבק לאחר חשיפה למקרים מאומתים באמצעות בני בית (מרבית המקרים) או אורחים, ואף בינם לבין עצמם. העברה פרינטלית (קשורה לתקופה הסמוכה ללידה) יכולה להתרחש אף היא במהלך ההיריון (נדיר) או בתהליך הלידה. לא תוארו הדבקות בהנקה [1].

3. עד כה לא ברור לאשורו כושר ההדבקה של ילדים בסביבתם - האם ילדים נדבקים ומדביקים כמו מבוגרים אך "חסינים" יותר מפני התפתחות מחלה משמעותית, האם הם נדבקים פחות ומדביקים פחות, או שמא נדבקים פחות ומדביקים באותה המידה. שאלת פוטנציאל ההדבקה של ילדים בסביבתם - בייחוד אלו הא-תסמיניים, עודנה שאלה פתוחה מבחינה מדעית.

4. שורת מחקרים שנערכו בשלב מוקדם של המגפה, העלו כי ילדים נוטים להידבק ולהדביק אחרים פחות מאשר מבוגרים, אולם בתקופה האחרונה פורסמו שורת מאמרים ומחקרים מקיפים המעלים תמונה דיפרנציאלית ומורכבת יותר - לפיה מידת המידבקות של הילדים הינה תלוית גיל.

¹ בהתבסס על סיכוי נמוך להידבק בקורונה, כאשר לאחר הדבקה, ברוב המוחלט של המקרים המחלה היא קלה, אך במיעוטם, מדובר במחלה שעלולה להיות קשה ואשר עשויה להסתיים במוות [40].

5. **הבנה של כושר ההדבקה של ילדים את סביבתם נדרשת ככלי תומך בהחלטות הנוגעות לפתיחת מסגרות חינוך ומתווי החזרה ללימודים.**
על רקע זה בוצעו במדינות רבות בעולם מחקרים הבוחנים את מידת הסיכון של ילדים להדביק – חלקם מהפן המדעי וחלקם מחקרי אוכלוסייה.

6. בתוך כך, בוצעו מחקרים רבים הבוחנים את ההשפעה של מוסדות חינוך על העברת המחלה באוכלוסייה, ובפרט על רמות התחלואה והתמותה. ברם, מחקרים אלו סובלים **מקושי מובנה** ביכולת להעריך את הזיקה בין היקף התחלואה לבין פעילות מוסדות החינוך, וזאת:

א. **בשל הקושי לבודד את השפעת פעילותה של מערכת החינוך על שיעורי התחלואה במדינות העולם.**

ב. **הגבלות משמעותיות אחרות שהושטו (או הוסרו) על האוכלוסייה במקביל במסגרת המאבק בנגיף.**

7. קיימים מאפיינים תרבותיים וחברתיים ייחודיים בכל מדינה **שעשויים למסך את היכולת לבסס זיקה בין היקף התחלואה לבין פעילות מוסדות החינוך.** בין מאפיינים אלה נמנים הרגלי היגיינה בשגרה, הקפדה על המרחב הפרטי, צפיפות במערכת החינוך ורמת המשמעת של התלמידים. מאפיינים אלו, אשר צפויים להשפיע בהכרח על שיעורי ההדבקה **משתנים בין מדינות**, ומוסיפים קושי נוסף להסיק מניסיוןן של מדינות מסוימות בכל הנוגע להשפעה של פתיחת מערכת החינוך באשר לצפוי במדינות אחרות - ובכלל זאת בישראל.

8. לכן, לפי שעה קשה לקבוע את מידת ההשפעה של פעילות מוסדות החינוך על מהלך המגפה ושיעורי התחלואה, **ונדמה כי יהיה נכון יותר להתמקד**

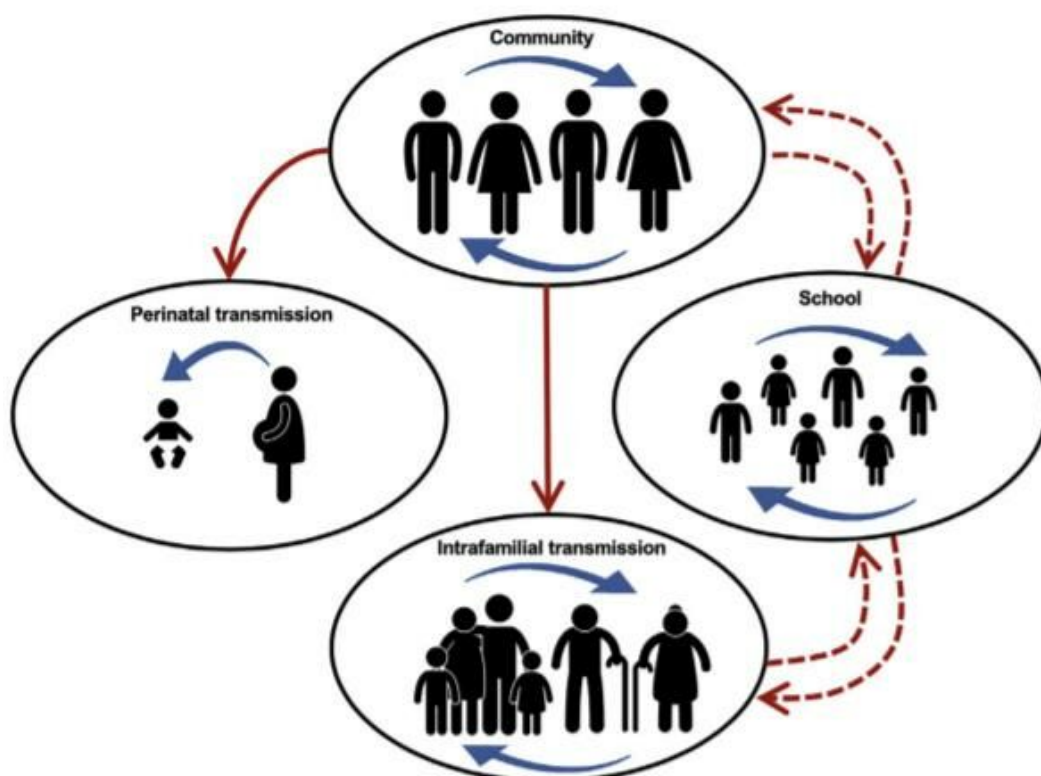
בסוגיה המדעית של כושר ההדבקה של הילדים, ככלי תומך לקבלת החלטות בנושא בארץ.

9. להלן סקירת מחקרים נבחרים מהספרות המדעית העוסקים בסוגיית פוטנציאל ההידבקות וההדבקה של ילדים ובני נוער (בעצמם ואת סביבתם בהתאמה), **ובהתאם בחלקם המשוער בהפצת המגפה בקרב האוכלוסייה** (בהקשר לפעילות מסגרות החינוך, ובכלל). המחקרים השונים יוצגו תוך התייחסות ל**מתווה המחקר, היקפו ועיקרי ממצאיו**.

סקירת ספרות - מחקרים מדעיים

כללי – חלקם של ילדים בהפצת המחלה בקרב האוכלוסייה

10. אוכלוסיית הילדים (גילאי 0-19) ידועה כמקדמת הפצה של מחלות זיהומיות (נשימתיות וגסטרואינטסטינליות) שונות בקרב כלל האוכלוסייה. יחד עם זאת, **תפקיד הילדים בהפצת מחלת הקורונה אינו ברור**. כמפורט להלן, עד כה טרם נמצאו **מחקרים באיכות גבוהה** המעריכים נושא זה. כמו כן, סגירת בתי הספר מנעה ביצוע מחקרים רחבים בנושא [17].



איור 1 – מעגל ההעברה של נגיף הקורונה בקרב אוכלוסיית הילדים [39]

11. סקירת ספרות אשר פורסמה ב-2 ביולי על ידי אוניברסיטת אדינבורו ומכון אשר, **לא מצאה מחקרים באיכות גבוהה** המעריכים נושא זה. על פי הסקירה, נכון ל-21 ביוני, קיימות **עדויות מצומצמות להדבקה ודאית מילדים** המתבססות על תיאורי מקרה ספורים. בסקירה מזכרים **שני תיאורי מקרה** בלבד (תיאור מקרה מסין – בו תינוק בן 3 חודשים הדביק את בני משפחתו לאחר כשבוע במהלכו טיפלו בו, ותיאור מקרה מאוסטרליה - בו שני תלמידי תיכון הדביקו תלמיד שלישי לאחר מגע קרוב).

12. מחברי הסקירה **מעריכים כי שיעורם של ילדים א-תסמיניים**, או כאלו המציגים תסמינים קלים של חולי נשימתי או גסטרואינטסטינלי בקרב כלל חולי הקורונה **גבוה מזה של מבוגרים**, ומציינים כי מחקרים מסוימים מצביעים על **ילדים ומבוגרים צעירים כמקדמי הדבקה באוכלוסייה** [1].

פוטנציאל ההדבקה של ילדים את סביבתם

13. מכלל המחקרים, כפי שיפורט להלן, נראה כי ילדים נדבקים ומסוגלים להדביק. עם זאת, **מעטים המקרים בהם הודגמה באופן מובהק יכולתם להתחיל התפרצות** (בשונה מנגיפים נשימתיים אחרים, לדוגמא).

14. מחקר בודד הדגים כי עולל בריא, אשר לקה בקורונה, יכול לזהם את סביבתו בויריונים אותם ניתן לזהות ב-PCR. זאת, בדומה למבוגרים [1].

15. לפחות ארבעה מחקרים הראו כי ילדים נוטים להפיץ את הנגיף בצואה לפרק זמן ארוך יותר מאשר מבוגרים (ובמקרים מסוימים מעל ארבעה שבועות). מחקר רטרוספקטיבי מסין הראה כי שליש מכלל אוכלוסיית

הילדים החולים המשיכה להפיץ את הנגיף בצואה שבועיים לפחות לאחר שחרורה מבית החולים [1]. מחקר אחר הראה כי **משך נוכחות הנגיף בצואה ארוך יותר** בילדים מאשר במבוגרים ויכול להגיע גם ל-70 ימים מחלוף המחלה [2]. ממצא זה עשוי לבסס מבחינה ביולוגית את קיומו של כושר הדבקה משמעותי של ילדים את סביבתם. עם זאת, מחקרים אלו (או אחרים) לא הוכיחו כי קיימת קורלציה ישירה בין ממצא זה **למידת** פוטנציאל ההדבקה של ילדים (ביחס למבוגרים או בכלל).

16. ילדים שנדבקו בנגיף **נוטים יותר למעורבות של דרכי הנשימה העליונות מאשר מעורבות של דרכי הנשימה התחתונות**, ממצא אשר אף הוא עשוי להעיד מבחינה ביולוגית על כושרם להפיץ את הנגיף ביעילות [2].

בחינת העומס הנגיפי² בקרב ילדים

17. מחקר אשר בוצע בגרמניה (אפריל 2020) בדק דגימות מ-3,712 מטופלים ובחן את השונות של העומס הנגיפי בין אוכלוסיות הגיל השונות. מסקנות המחקר מציינות כי **העומס הנגיפי** (שעלול להעיד על כושר ההדבקה) **בקרב ילדים מתחת גיל 10 נמוך משמעותית סטטיסטית מזה של מבוגרים (כ-27% מזה של מבוגרים מעל גיל 20)**. מחקר נוסף, שנערך בדרום קוריאה מתחילת מרץ עד סוף אפריל 2020, בחן את העומס הנגיפי בקרב 12 ילדים והראה כי **בקרב תסמיניים, העומס הנגיפי גבוה יותר בדגימות מן האף בהשוואה לא-תסמיניים**; אך ללא שונות בדגימות רוק או צואה. ממצאי המחקר העידו על קשר ישיר בין העומס הנגיפי לחומרת המחלה בקרב ילדים צעירים [1,3-5].

² עומס נגיפי הינו מדד לנוכחות וכמות הנגיף בחולה ויכול להעיד על כושר ההדבקה של החולה.

18. מחקר אשר נערך בין מרץ לאפריל 2020 וכלל 145 חולי קורונה תסמיניים, קלים עד בינוניים, בני 0-65 שנים, עד כשבוע מתחילת תסמיניהם, ביקש לבחון את העומס הנגיפי בחלל הפה והאף שלהם. **בניתוח עקיף של העומס הנגיפי (שימוש בכמות החומר הגנטי של הנגיף בדגימה)³ נמצא כי העומס היה דומה בין קבוצת הילדים הבוגרים יותר (5-17 שנים) והמבוגרים (18-65 שנים), אך היה גבוה משמעותית (פי 10 עד 100) בקרב קבוצת הילדים הצעירים (0-5 שנים) [17].**

19. **מחקר נוסף בנושא בהשתתפות 35 ילדים (בני 18 ימים עד 18 שנים) פורסם בתחילת יוני 2020. במחקר זה, כל המטופלים מתחת לגיל 5 היו תסמיניים עם עומס נגיפי גבוה [7]. לדעת החוקרים, אפשר שעומס נגיפי גבוה זה בקרב קבוצת הגיל הצעירה (0-5), מצביע על כך שקבוצה זו מהווה מנוע הפצה חשוב של מגיפת הקורונה הנוכחית בקרב האוכלוסייה הכללית ואפשר שהיא תהיה בין הקבוצות המועמדות ראשונה לחיסון לכשזה יהיה זמין, אך נדרש מחקר נוסף לביסוס השערה זו [17].**

20. מחקר אשר נערך בשוויץ עקב אחר 23 חולי קורונה בני 7 ימים עד 16 שנים, במהלך ינואר עד מרץ 2020. במסגרת המחקר נמצא עומס נגיפי ב-10/12 דגימות לוע ואף אשר נלקחו מן הילדים, **שהיה לזה של המבוגרים, וכן נמצאה יכולת הדבקה גבוהה על פי תרבות נגיף. החוקרים סבורים כי אוכלוסיית הילדים נוטה שלא להידבק בנגיף הקורונה, אך מרגע שנדבקה, היא עשויה להיות מדבקת כמו אוכלוסיית המבוגרים [32].** מחקר זה סבל ממספר מגבלות, ביניהן שמירת הדגימות בקירור מבידיקות בעבר, המחקר כלל מספר קטן מאד של דגימות, ובשל מתווה המחקר, לא ניתן היה לבצע מעקב ארוך טווח לאורך המחלה.

³ מדובר במגבלה של מחקר זה שכן לא מדובר במדידה ישירה של כמות הנגיפים הפעילים (ויאביליים).

21. על אף צבר העדויות על עומס נגיפי גבוה בגילים הצעירים, כלל מחקרים אלו בוצעו במגבלות שונות – ובראשן מדגמי בדיקה קטנים. **מגבלות אלו משפיעות על מידת מובהקות התוצאות ויכולת ההסקה על כלל האוכלוסייה. לכן, העדויות המחקריות בכל הנוגע לעומס נגיפי, וכתוצאה מכך, ליכולת הדבקה של ילדים קטנים עדיין אינן חד משמעיות.**

מחקרי הדבקה

22. מחקר שנערך בדרום קוריאה (יולי 2020) כלל 5,706 מקרי זקיף (חולי קורונה מאומתים). במסגרת המחקר, נבדקו 59,073 מגעים פוטנציאליים בין 20 בינואר ל-27 במרץ 2020. מחקר זה הינו ככל הנראה מהמקיפים והאיכותיים ביותר מבין **המחקרים מבוססי האוכלוסייה שבחנו את פוטנציאל מידבקותם של ילדים** בזכות גודל המדגם הנבחן והיקפו.

23. ממצאי המחקר עולה כי **אוכלוסיית הילדים בני פחות מ-10 אמנם מדבקת פחות** (משמעותית סטטיסטית – עד כ-50% פחות) **מאשר אוכלוסיית המבוגרים**, אך **אוכלוסיית הילדים בגילאי 10-19 מדבקת כמו מבוגרים**. החוקרים הזהירו כי **מספר ההדבקות החדשות שמקורן בילדים עלול לגדול כשבתי הספר יפתחו מחדש**.

24. ממצאי המחקר מדאיגים יותר בהקשר של ילדים בחטיבות ביניים ובתיכון - ייתכן כי **הסיכויים של ילדים בשכבות גיל אלה להדביק אחרים גבוהים אף יותר מאלה של מבוגרים**. עם זאת, ייתכן שהממצא הזה הוא מקרי או נובע מהתנהגות הילדים (אי הקפדה מספקת על היגיינה אישית, בגרות פיזית בדומה למבוגרים, וכן נטייה להתרועע עם בני גילם מעבר למסגרת החינוך יותר מאשר ילדים קטנים) [19,22].

25. עם זאת, למחקר זה **מגבלה מרכזית** שכן הוא נערך בתקופה בה **בתי הספר היו סגורים**. ייתכן שבתקופת הלימודים, לילדים הצעירים יותר השוהים בבתי הספר קיים פוטנציאל משמעותי יותר להדבקה הסביבה (כך שאפשר שמסקנת החוקרים על פוטנציאל ההדבקה הנמוך יותר שלהם משקפת הערכת חסר).

26. **גם מחקרים אחרים מלמדים כי העובדה שילדים מדביקים פחות מתבטלת בשל המספר הגדול של מגעים בין תלמידים בבתי ספר**, שבאים במגע עם עשרות ילדים אחרים במשך שעות רבות.

27. מטא-מחקר אשר כלל כארבעים מחקרים (מרץ 2020) מצא 31 אירועי הדבקה בין בני משפחה. מתוכם, רק בשלושה (9.7%) נמצא מקרה זקיף⁴ פדיאטרי. מחקר זה נתמך בתוצאות מחקר אשר בוצע בסין וכלל 66 משפחות, בהן אף לא אחד ממקרי הזקיף היה ילד, וכן מחקר סיני נוסף שכלל 419 משפחות אשר גם בהן לא נמצא מקרה זקיף שגילו מתחת ל-15 ורק שלושה מקרי זקיף היו בגילאי 15-18 [9].

28. מחקר סיני (יוני 2020) בחן 1298 מקרים מ-883 משפחות הראה כי **מקרי הדבקה שמקורם בילדים במשפחה היו נמוכים משמעותית**. כך, במקרים שבהם ילדים היו מקרי זקיף, נדבקו רק 13.2% מבני המשפחה, בעוד שבמקרים בהם מבוגר היה מקרה הזקיף, נדבקו 21.2% מבני המשפחה [2].

29. מחקר אשר התחקה אחר ילד בן 9 שנים, בחופשת סקי באלפים הצרפתיים, שנדבק בקורונה ובא במגע עם כמאה בני אדם, ממשפחות שונות, בכמה בתי ספר לסקי, מצא כי אף אחד מאלו שבאו במגע עמו לא

⁴ Index Case – החולה הראשון ממנו מתחילה שרשרת ההדבקה בקבוצה.

נדבק ממנו. כך, גם לאחר 14 ימים מהמגע עם הילד לא זוהו חולים חדשים [13].

30. מחקר אשר בוצע **בישראל, בעיר בני ברק** (יוני 2020) כלל 3,353 משתתפים ב-637 בתי אב – מתוכם 1510 חולים מאומתים. המחקר מעלה כי הסיכון להדבקה מילד נמוך מהסיכון להדבקה ממבוגר (מעל גיל 20), ומהווה 85% ממנו [11].

31. במהלך חודש יוני פורסמה סדרה של 3 מקרים מתאילנד – ילדים בני 4, 6 ו-8, בהם **לא הודגמה** העברה מילד אשר נדבק בקורונה למטפלו [35].

32. מחקר אשר פורסם ב-PEDIATRICS בתחילת אוגוסט 2020, סקר 40 חולי קורונה משוויץ, בני 16 ומטה, בין מרץ לאפריל 2020, אשר היוו 0.9% מכלל חולי הקורונה באותה הזמן. **במרבית המקרים**, עלה כי בן משפחה מבוגר היווה את מקרה הזקיף, **אולם בכ-8% מהמקרים היה זה דווקא הילד**. תוצאות מחקר זה דומות לתוצאות מחקר שנערך בסין וכלל **68 ילדים חולי קורונה**, מתוכם רק **שלושה מקרי זקיף** [37,38].

33. בסקר מגעים שנערך למטופלים חיוביים עולה כי ל-10 מטופלים חיוביים מתחת לגיל 18 0% הדבקה (אף אחד מבין 43 המגעים לא נדבק) - אל מול 221 מטופלים חיוביים מעל גיל 18 עם 8.3% הדבקה (55 מתוך 566 מגעים) [10].

34. מכלל מחקרי האוכלוסייה שבוצעו ובחנו את שיעור מקרי הזקיף שמקורם בילדים, עולה כי בהשוואה לאוכלוסיית המבוגרים (וייתכן אף בני נוער) **נראה כי ילדים אינם מהווים את עיקר מוקדי ההדבקה, אך יש להמשיך ולבחון מסקנה זו במחקרים רחבי-היקף נוספים**.

א-תסמיניות בילדים והשפעתה על מידת ההדבקה

35. על פי דו"ח של הועדה האמריקאית למדעים, הנדסה ורפואה, לאור היעדר בסיס נתונים גדול ומהימן באשר לתפקיד הא-תסמיניים בהעברת המחלה, ולאור התייצגות מחלה קלה יותר בילדים, הרי **שקיים קושי מובנה לקבוע את תפקידם בהעברת המחלה, וקיים צורך במחקר ייעודי בקרב אוכלוסייה זו** [15]. גם המרכז האירופי לבקרת מחלות ומניעתן מציין כי לא ברור עד כמה ילדים א-תסמיניים נשאי הנגיף מדבקים בסביבתם וכי זו עודנה שאלה פתוחה [42].

36. מסקירת מקרים כלל ארצית של המרכז הסיני לבקרת מחלות שכללה 2,135 ילדים מאומתים, **יותר מ-90% היו א-תסמיניים עד בינוניים**. שיעור המקרים הקשים היה הגבוה ביותר בקבוצת הגיל של מתחת לגיל שנה (10.6%) ובין שנה ל-5 שנים (7.3%) [1]. ככל שאכן קיים מתאם בין חומרת התסמינים לפוטנציאל ההדבקה, נתונים אלו עשויים לתמוך בפוטנציאל מידבקות גבוה של ילדים צעירים (0-5), כפי שעולה **מחלק** מהמחקרים שבחנו עומסים ויראליים בילדים, כמתואר לעיל.

37. מחקר אשר פורסם ב-NATURE (יוני 2020) הציג מודל הדבקה מרובד גיל, עם שיעורי מגעים משתנים בין קבוצות הגיל השונות. אל המודל הזנו נתוני אמת משש מדינות (סין, יפן, איטליה, סינגפור, קנדה ודרום קוריאה). **המחקר העלה כי בקרב בני 19-10 רק כ-20% היו תסמיניים**, לעומת כ-70% בקרב בני 70 ומעלה. עוד עלה, כי הסיכון של צעירים מתחת לגיל 20 להידבק הוא רק 50% מזה של אנשים בני 20 ומעלה.

38. החוקרים טענו כי על סמך המודל התערבויות הקשורות בילדים כגון סגירות בתי ספר עלולות שלא להועיל במיוחד למניעת הפצת המחלה

באוכלוסייה. יחד עם זאת, **מחקר זה סבל ממספר מגבלות:** החוקרים הניחו כי חולים תסמיניים מדבקים יותר מחולים א-תסמיניים וכן כי אחוז המקרים התסמיניים הוא קבוע לאורך זמן. כמו כן, המידע למודל נאסף בתחילת הפנדמיה וייתכן שאיננו מייצג אותה די הצורך [33].

39. מכלל המחקרים עד כה אשר בחנו את מידת הא-תסמיניות בילדים, עולה כי ילדים מציגים פחות תסמינים, אם בכלל, לעומת מבוגרים. עם זאת, מדובר במחקרים נקודתיים בעלי מגבלות תכנון שונות. כמו כן, **עד כה לא הוכח הקשר בין מידת התסמיניות של חולים לבין כושר ההדבקה שלהם, ולכן לא ניתן להניח מהממצאים עד כה על מידבקות ילדים.**

הסיכון להידבקות ילדים בנגיף

40. ממספר רב של מחקרים וסקרי אוכלוסייה עולה כי אחוז הילדים בגילאי 0-19 שנים בקרב אוכלוסיית החולים נע בין 1% ועד לכ-5% (שיעור זה נמוך בהרבה מחלקם היחסי בכלל המדינות). מרבית הילדים מתייצגים עם מחלה קלה, ואחוז ניכר מהם הוא א-תסמיני (עד כשליש).

41. לאור מספרם הקטן מקרב כלל החולים ותסמיניהם הקלים, במקרים רבים אוכלוסייה זו קיבלה תעדוף נמוך לסקירה לנוכחות הנגיף בחלק מן המקומות. לכן, היה קושי בהערכת תפקיד אוכלוסייה זו בהתפשטות המחלה.

42. עם זאת, ובהתחשב במחקר אוכלוסייה אשר נערך בישראל (המחקר מבני ברק אשר הזכר לעיל), נראה כי **על אף שילדים נדבקים פחות מאשר מבוגרים, כאשר הם נדבקים הם מפיצים את המחלה ביעילות דומה לזו של המבוגרים [11].**

43. במהלך התפרצות המגיפה בעיר הסינית שנז'ן, עלה אחוז הילדים הנדבקים מ-2% מכלל החולים עד ל-13% מכלל החולים לאחר חג האביב הסיני, ובכך הדגיש את תפקיד הילדים בהפצת המגיפה בתוך המשפחה וייתכן אף מחוצה לה [21]. מחקר נוסף (מרץ 2020) הראה כי אוכלוסיית הילדים מנתה כ-5% מכלל המאושפזים בגין המחלה ב-3 בתי חולים בעיר ז'יאנג [24], וממחקר אחר עלה כי בקרב 44672 חולים מאומתים בסין, רק **0.9% היו בני 10 ומטה ו-1.2% בני 10-20 שנים** [39].

44. סקירת אוכלוסייה ממוקדת (9,199 נבדקים) וסקירה אקראית (13,607 נבדקים) באוכלוסייה האיטלנדית העלו כי **ילדים מתחת לגיל 10 סיכוי נמוך יותר לקבל תוצאה חיובית בבדיקת קורונה מאשר לנבדקים מעל גיל 10** (6.7% מול 13.7% בסקירה מכוונת ו-0% מול 0.8% בסקירה אקראית – ממצא אשר עשוי להעיד על סיכון נמוך של ילדים להידבק במחלה) [1].

45. סקירת 85% מאוכלוסיית הכפר האיטלקי וו (Vo), לא מצאה אף ילד חיובי מתחת גיל 10 וכ-1.2% בין גיל 11-19. זאת, על אף 2.6% אחוזי הדבקה בכלל האוכלוסיה (נסקרו 217 ילדים בגילאי 0-10 ו-250 ילדים בגילאי 11-19, כולל במשקי בית בהם נמצא חולה מאומת) [1,3,41]. בחינת 7,755 המקרים המאומתים הראשוניים בדרום קוריאה הראתה כי רק 1% היו ילדים מתחת לגיל 10 ו-5.2% בין 10 ל-19 שנים [1].

46. סקר סרולוגיה גדול (6,100 משתתפים) אשר בוצע בהולנד הראה סרולוגיה חיובית (חשיפה קודמת לנגיף) בקרב 4.2% מאוכלוסיית המבוגרים, אך רק עד 2% בקרב בני 20 שנים ומטה. סקר נוסף, ממחוז סנטה קלרה שבקליפורניה שכלל 3,300 נבדקים, לא הראה שונות

בסרולוגיה חיובית בין שכבות הגיל השונות (אך יש לציין כי הילדים והמבוגרים שנבחרו היו מאותן משפחות) [1].

47. סקר סרולוגיה נוסף אשר בוצע בספרד הראה כי אחוז חולי הקורונה באוכלוסית הילדים עלה בהדרגה מכ-1.1% עד גיל שנה ועד כ-4% בגילאי 10-14 בעוד שבאוכלוסיה הכללית אחוז החולים עמד על כ-5% [25].

48. מחקר אשר בחן את שכיחות הקורונה ב-23 מדינות בהן נתוני אוכלוסיית הילדים ידועים, מצא כי רק 1.9% מהמקרים המאומתים (8,113/424,978) היו באוכלוסיית הילדים [1].

49. מחקר אחר אשר בחן את התפלגות הגילים של חולי קורונה מאומתים בהסתמך על מאגרים רשמיים ב-7 מדינות מצא כי עד 19 במאי 2020, 42,864 מקרים היו בקרב בני 19 ומטה, **מתוכם 26.4% בלבד מתחת לגיל 10** (חרף התפלגות אוכלוסייה אחידה בין גילאי 0-9 לגילאי 10-19) – ממצא זה מעיד כי ילדים קטנים יותר נדבקים פחות מאשר ילדים מבוגרים יותר [1].

50. ממחקר אשר בוצע בישראל ותואר לעיל, עולה כי **הסיכון להידבקות עולה עם הגיל וכי הסיכון להידבקות עד גיל 20 עומד על כ-45% מזה של אדם מעל גיל 20 להידבק** (אם כי הסיכון עד גיל שנה גבוה מזה של בני 1-4) [11].

51. דו"ח אשר פורסם במהלך יוני על ידי ממשלת הולנד ציין כי בקרב משפחות, **עיקר ההדבקה מתרחשת בין מבוגרים ופחות בין הורים לילדיהם**. דו"ח זה מתבסס על נתוני מחקר משפחות שנערך בהולנד וכלל 54 משפחות (227 נבדקים) **הראה כי ילדים בני שנה עד 11 שנים היו**

בעלי סיכוי נמוך יותר להציג בדיקה חיובית לקורונה (סרולוגית או PCR) בהשוואה לילדים גדולים יותר או בהשוואה לאוכלוסיית המבוגרים [28].

52. במהלך יוני פרסם בית החולים לילדים בברצלונה נתונים ראשוניים במסגרת מחקר שערך על ההדבקה הביתית, ונערך על 724 ילדים וילדות ב-411 משקי בית, ממנו עולה כי כ-20% מן הילדים הנמצאים במשק בית בו יש חולה קורונה מאומת, ילקו אף הם בקורונה - **בדומה לשיעור באוכלוסיית המבוגרים [36].**

53. הועדה האמריקאית למדעים, הנדסה ורפואה דיווחה במהלך יולי 2020 **כי פחות מ-5% ממקרי הקורונה המאומתים** דווחו בקרב בני ה-18 ומטה וסיכמה כי סביר להניח שילדים, יסבלו ממחלה קלה עד חסרת תסמינים בהשוואה למבוגרים [15].

54. במחקר ISARIC של ה-WHO נמצא כי רק 2% מחולי הקורונה המאושפזים ב-166 בתי חולים בבריטניה היו בני 18 ומטה, מתוכם 1.1% מתחת לגיל 5 [1].

55. **מכלל המחקרים הסוקרים את שיעור ההידבקות של ילדים מתוך כלל האוכלוסייה, עולה כי ילדים נוטים להידבק משמעותית פחות לעומת יתר שכבות הגיל, וכן נוטים לחוות את המחלה בצורה קלה יותר עד להעדר תסמינים כלל.**

סקירת ספרות – מחקרי אוכלוסייה

השפעת פעילות מוסדות חינוך על התפשטות מחלת הקורונה

56. **השפעת סגירת מוסדות החינוך על כלל האוכלוסייה הינה בעלת**

משמעות עמוקה – החל מנזק כלכלי (של אבדן הכנסות עתידיות לילדים או נזק למשק), דרך נזק בריאותי (למשל, מפעלי הזנה ותוחלת חיים) ועד לנזק מנטלי (עליה במקרי אלימות במשפחה, שעמום והעדר גירויים קוגניטיביים, פגיעה בתחושת הביטחון) [14,30].

57. איגוד רופאי הילדים האמריקאי מקדם את פתיחת שנת הלימודים

הבאה במתווה של נוכחות פיזית של התלמידים בבתי הספר [16]. דו"ח האקדמיה האמריקאית הלאומית למדעים מנחה לפתיחה הדרגתית של בתי הספר (בעיקר בגיל הגן עד לכיתה ה') ומוסדות החינוך המיוחד **בכפוף לשמירה על הגיינת ידיים, ריחוק חברתי ועטיית מסיכות** [29].

58. **עד כה, מספר המחקרים אשר הצביעו על הדבקה בבתי הספר**

היה נמוך והתבסס בעיקרו על דיווחי מקרה בודדים – בעיקר לאור סגירה מוקדמת של מוסדות חינוך במדינות אשר נפגעו ממגיפת הקורונה (סגירה אשר בוצעה בהסתמך על תפקיד אוכלוסיית הילדים בהפצת מחלות נשימתיות אחרות, כדוגמת מחלת השפעת).

59. עם זאת, לאחרונה עולים מספר דיווחים המצביעים על כך שכאשר

ילדים שוהים בסביבת מערכות חינוך, בהיעדר שמירה על אמצעי ריחוק, אוכלוסיית הילדים בכללה בהחלט נדבקת ומדביקה (אם כי עם תסמינים קלים במרבית המקרים).

60. בסינגפור, בה לא הייתה חובת סגירת בתי ספר, לא נמצאו מקרי זקיף פדיאטריים כגורם הדבקה משפחתי. עם זאת, מחקר אשר בוצע במהלך פברואר-מרץ ופורסם ביוני 2020, זיהה שלושה **מקרי זקיף** (שני ילדים ומבוגר נשאי הנגיף) **פוטנציאליים בשלוש מסגרות חינוכיות** שונות (שני גנים וחטיבת ביניים). לא נצפו מקרים חיוביים לקורונה (מבין המגעים) כאשר מקרי הזקיף היו ילדים. במקרה השלישי, בו היה איש צוות חולה בגן, 16 אנשי צוות נוספים נדבקו ו-11 מבני הבית, **אך ללא הדבקה של ילדי הגן**. כך, **בשלושת המקרים, לא התגלו מקרי הדבקה של ילדים אחרים בתוך המסגרות החינוכיות**. המחברים ממליצים על הכנסה לבידוד נקודתי במקרה של הדבקות ולא על סגירה כללית של מוסדות החינוך [9,31].

61. מחקר אשר בוצע בין 30 במרץ ל-4 באפריל לאחר **התפרצות בבית ספר בצרפת**, וכלל 661 נבדקים, **מצא כי כ-26% מהצוות ומהתלמידים נדבקו** (171), **ללא הבדל משמעותי בשיעור התחלואה בין המורים לתלמידי התיכון** (רובם בני 15-17 עם מאפייני מחלה דומים לשל המבוגרים). שיעורי ההדבקה העוקבים במשקי הבית (ההורים ובני המשפחה) היו נמוכים יותר (כ-10-11%), עובדה אשר ייתכן ומצביעה על סביבה מקדמת הדבקה במוסד הלימודים [1,8].

62. דיווח מניו סאות' ויילס, אוסטרליה, סקר 735 תלמידים ו-128 אנשי צוות מ-15 בתי ספר שונים בין מרץ לאמצע אפריל שהיו מגעים של 18 חולים (9 תלמידים ו-9 אנשי צוות). רק שני תלמידים נדבקו בבתי הספר – האחד תלמיד יסודי (אשר נדבק מאיש צוות), והשני תלמיד תיכון (אשר

היה במגע קרוב לשני תלמידים חולים). לא זוהו הדבקות של אנשי צוות [1].

63. במחקר חתך בבלגיה אשר ביקש לבחון את הסיכון להדבקה בקורונה במעונות יום, נדגמו אקראית במהלך מרץ 2020 84 ילדים אשר פקדו את מעונות היום – ולא נמצאו נשאים א-תסמיניים [1].

64. מחקר צרפתי נוסף (יוני 2020) סקר 552 תלמידים ומורים, 641 הורים ו-119 קרובי משפחה (סך הכל 1340 משתתפים) טרם סגירת מערכת החינוך. בסקירה זו אותרו שלושה מקרי קורונה מאומתים בשלושה **בתי ספר יסודיים** בצפון צרפת, **ללא הדבקה** הלאה בקרב פוקדי בתי הספר (תלמידים אחרים, צוות וכדומה), ההורים או קרובי משפחה [34].

65. במחקר נוסף מאירלנד, אשר ביקש לבחון את העברת הנגיף מילדים או מבוגרים בבתי ספר באירלנד על פי מחקר מגעים – זוהו שלושה מקרים באוכלוסיית הילדים ושלושה באוכלוסיית המבוגרים בבתי הספר שבסך הכל נחשפו ל-1,000 מגעים. אף אחד ממקרי ההדבקה לא אירע בבתי הספר, ואף לא נמצאה העברה הלאה לאחרים [1,23].

66. לאחר פתיחה **חלקית** של בתי הספר בהולנד, נכון לתחילת יוני 2020, לא נצפתה עליה במקדם ההכפלה. ניסיון מוצלח דומה נצפה בדנמרק [10].

67. בגרמניה, שם נלקחו 2,000 דגימות מ-1,500 תלמידים ו-500 מורים, נמצאה סרולוגיה חיובית רק ב-12 מקרים (בשלושה מתוך 13 בתי ספר אשר נסקרו) [29].

68. בישראל, בה נפתחו **כלל בתי הספר במאי**, נכון ל-15 ביולי – נדבקו 1,335 תלמידים ו-691 מורים [29].

69. מחקר אשר פורסם ב-SCIENCE (יוני 2020) מידל את דרכי ההדבקה בנגיף הקורונה במהלך ההתפרצות בוואהאן, במהלך פברואר 2020. בהתאם למודל זה עולה כי כאשר צומצם מספר המגעים היומי הממוצע לאדם מ-20-14 לכשני מגעים הושגה שליטה על התפשטות הנגיף. **המודל גם הראה שסגירה מניעתית של בתי ספר סייעה בהפחתת ההתפשטות** (בעיקר באמצעות הפחתת מספר המגעים הממוצע לאדם – ובכך, להערכתם, הובילה להורדת מקדם ההדבקה מ-3.5-2 עד ל-1.2), על אף שלא יכלה לעמוד בפני עצמה. המחברים מציינים כי הריחוק החברתי בתוך משקי הבית נראה כאמצעי היעיל ביותר [20].

70. מחקר אשר פורסם ב-JAMA (יולי 2020) ניתח נתוני אוכלוסייה מבוססי זמן בין מרץ למאי 2020 בארה"ב, וביקש לבחון את השפעת סגירת בתי הספר על ההתפשטות והתמותה מקורונה בארה"ב.

71. מן המחקר עולה כי במקביל לסגירת בתי הספר, **חלה ירידה שבועית בקצב של כ-62% בתחלואה וכ-58% בתמותה** (כאשר השינוי האחוזי הגדול יותר אירע במדינות בהן מלכתחילה מקרי התמותה והתחלואה היו נמוכים יותר) **כתוצאה מסגירת בתי הספר**.

72. עם זאת, החוקרים מציינים כי מדובר בקשר טמפורלי (כלומר נמצא מתאם ולא סיבתיות) **ואפשר שאמצעים נוספים אשר ננקטו במהלך התקופה השפיעו גם הם על הירידה בתחלואה ובתמותה** [12]. במאמר המערכת המתייחס למחקר, מצוין העורך כי החוקרים **יתקשו להפריד בין סגירת בתי הספר לשינוי ההתנהגותי חברתי אשר**

המגפה כפתה על האוכלוסיה כמו גם יתר האמצעים הלא תרופתיים בהם נעשה שימוש בהתמודדות עם המחלה [14].

73. המרכז האמריקאי לבקרת מחלות ולמניעתן פרסם (יולי 2020) דו"ח אודות **אירוע הדבקה אשר התרחש במהלך יוני 2020, במחנה קיץ בג'ורג'יה, ארה"ב**, בו ננקטו צעדי מנע מחמירים, בהתאם לקווים המנחים של ה-CDC (אך לא כולל עטיית מסכות, לבד מהמדריכים, וכן אוורור מקומות הלינה) - במסגרתו אחד מחברי צוות הניהול של המחנה חש ברע ואומת כחולה קורונה. עוד באותו היום הוחל בפיזור המשתתפים לבתיהם.

74. **מתוך 597 הנוכחים במחנה, נבדקו 344 ומתוכם 260 נמצאו חיוביים לנוכחות הנגיף** - כלומר שיעור חיוביים של 44% אחוזים מבין כלל הנוכחים במחנה. על פי פילוח גילים של כלל הנוכחים במחנה, נדבקו 51% מבין אלו בגילאי 6-10, 44% מבין אלו בגילאי 11-17 ו-33% מבין אלו בגילאי 18-21).

75. חשיבות האירוע היא הן **בכך שמדובר באירוע הדבקה המוני אשר רובו ככולו, לראשונה כולל, בעיקר את אוכלוסיית הילדים** והן בהדגשת **חוסר היעילות בעטייה חלקית בלבד של מסיכות במניעת הדבקה וללא שילוב אמצעי ריחוק חברתי הולמים [18]**. כמו כן, האירוע ממחיש **כי ילדים בכל הגילים חשופים להדבקה ועלולים להדביק אחרים**.

76. בתחילת אוגוסט 2020 דווח על אירוע הדבקה בישראל במהלכו הדביקה גננת מדריכת צהרון ו-12 ילדים נוספים [26,27].

77.ה-CDC עדכן לאחרונה [30] את עמדותיו בנושא מידבקות ילדים בהקשר למדיניות פתיחת בתי הספר בסתיו הקרוב. במסגרת זאת, הארגון קובע כי על פי הספרות הרפואית העדכנית מסתמן כי:

א. קיימת סבירות נמוכה יחסית **להידבקות של ילדים בנגיף**. במסגרת זאת, קיימת **סבירות גבוהה יותר שבני נוער בגילים 10-17 יידבקו בנגיף לעומת ילדים צעירים יותר**, אך לא בהסתמנות חמורה יותר.

ב. בקרב ילדים, **העברה בתוך המשפחה שכיחה יותר לעומת בבתי ספר**.

ג. נסיוןן של **מדינות העולם באשר לפתיחת בתי ספר והשלכותיה המשוערות על ההתפרצות משתנה ממדינה למדינה**. במסגרת הסקירה, ישראל מזכרת **כדוגמא להתרחשותה של התפרצות לאחר פתיחת בתי הספר במדינה** (לעומת ניסיונה הטוב יותר של דנמרק בהקשר זה).

78. **המרכז האירופי לבקרת מחלות ומניעתן**, עדכן (אוגוסט 2020) אף הוא את עמדותיו בנושא מידבקות ילדים בהקשר למדיניות פתיחת בתי הספר [42]. במסגרת זאת, מסר הארגון שמסתמן כי:

א. **עד כה זוהו יחסית מעט התפרצויות משמעותיות בבתי ספר והעדויות מעלות כי הדבקה בין כותלי בתי הספר איננה שכיחה**. עם זאת, **הסכנה לכך קיימת** וייתכן כי הסיבה לזיהוי המצומצם של התפרצויות אלו נעוצה בחלקה **בהסתמנות הקלינית הקלה מאוד** במרבית הילדים ("נשאים שקטים").

ב. הארגון סבור **שהקפדה יתירה על כללי הריחוק הפיזי, המיגון האישי וההגיינה בבתי הספר, צפויה להפחית עד מאוד את ממדי ההדבקה בבתי הספר**, ובשרשור לכך תמנע השפעה לרעה על התחלואה בקהילה (להלן). יתר על כן, הארגון קובע שבהינתן הקפדה יתירה על צעדי הריחוק החברתי בבתי הספר אין סיבה שבתי הספר יהוו מוקדי הדבקה והפצה משמעותיים של המחלה יותר מאשר כל סביבה אחרת בעלת מאפייני צפיפות דומה בה שוהים הילדים.

ג. הארגון קובע כי קיימות עדויות סותרות באשר להשפעת פעילות בתי הספר על הפצת המחלה בקהילה, במדינות ברחבי העולם. כך, הארגון מציין כי במדינות האיחוד האירופאי לא נקשרה פתיחת בתי הספר לעלייה בהיקף התחלואה בקהילה וכי עובדה זו מצביעה על כך שהדבקה בנגיף בתוך בתי הספר לא מהווה מנוע ראשי של הפצת המחלה בקהילה כל עוד מקפידים על צעדי הריחוק החברתי בתוך מסגרות החינוך ובקהילה. **לעומת זאת, מזכיר הארגון בסקירתו את ישראל אשר בה חלה עלייה בתחלואה בקהילה לאחר פתיחת מערכת החינוך**, ככל הנראה עקב אי הקפדה על צעדי הריחוק הפיזי כנדרש בתוך מסגרות החינוך – **מקרה המדגיש להערכת הארגון את החשיבות הרבה ביישום קפדני של צעדים אלו בעת פתיחת מערכות החינוך.**

ד. כמו כן, מדגיש הארגון כי קשה מאוד לבודד את השפעת פעילות מערכת החינוך על התחלואה בקהילה ברחבי העולם מהגבלות

משמעותיות אחרות שהושתו או הוסרו במקביל על האוכלוסייה
במסגרת המאבק בנגיף, במדינות השונות.

79. מכלל מקרי ההדבקה שנצפו ונסקרו בעולם, עולה כי **על אף שסביבת מוסדות החינוך יכולה להוות מקדמת הדבקה, נצפו מעט מקרים של התפרצות תחלואה במוסדות החינוך ברחבי העולם** (פרט למקרה המוני אחד). קרי, מקרי הזקיף שזוהו במערכת החינוך לא הובילו להתפרצויות המוניות או להתפשטות תחלואה מסיבית. עם זאת, מדובר במחקרים נקודתיים ולא רחבי היקף ברובם, ולכן קשה להסיק מהם באופן ישיר על ההשפעה של פתיחת מוסדות חינוך על מקרי תחלואה בילדים (ובאוכלוסייה ככלל).

מקורות

- [1] https://www.ed.ac.uk/files/atoms/files/uncover_children_transmission_of_sars-cov-2_update_4_final.pdf
- [2] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.26180>
- [3] https://virologie-ccm.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc05/virologie-ccm/dateien_upload/Weitere_Dateien/analysis-of-SARS-CoV-2-viral-load-by-patient-age-v2.pdf
- [4] https://medium.com/@d_spiegel/is-sars-cov-2-viral-load-lower-in-young-children-than-adults-8b4116d28353
- [5] <https://www.preprints.org/manuscript/202005.0367/v1>
- [6] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.08.20095521v1>
- [7] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.28.20104539v2.full.pdf+html>
- [8] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.18.20071134v1.full.pdf+html>
- [9] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.26.20044826v1.full.pdf+html>

- [10] <https://www.rivm.nl/en/novel-coronavirus-covid-19/children-and-covid-19>
- [11] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.03.20121145v1.full.pdf+html>
- [12] <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2769034>
- [13] <https://academic.oup.com/cid/article/71/15/825/5819060>
- [14] <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2769033>
- [15] <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2769036>
- [16] <https://services.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections/clinical-guidance/covid-19-planning-considerations-return-to-in-person-education-in-schools/>
- [17] <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2768952>
- [18] https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6931e1.htm?s_cid=mm6931e1_e&deliveryName=USCDC_921-DM34023
- [19] https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/10/20-1315_article
- [20] <https://science.sciencemag.org/content/368/6498/1481>
- [21] https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/6/20-0239_article
- [22] <https://www.haaretz.co.il/health/corona/1.9005074>

- [23] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7268273/>
- [24] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156154/>
- [25] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7311007/>
- [26] <http://newzim.co.il/merkaz/?p=26016>
- [27] <https://www.rgg-news.co.il/home-page-ramat-gan/home-page-local-ramat-gan/%D7%92%D7%9F-%D7%A1%D7%92%D7%95%D7%A8-%D7%A2%D7%A9%D7%A8%D7%94-%D7%99%D7%9C%D7%93%D7%99%D7%9D-%D7%A0%D7%93%D7%91%D7%A7%D7%95-%D7%91%D7%A7%D7%95%D7%A8%D7%95%D7%A0%D7%94-%D7%91%D7%A8%D7%9E%D7%AA/>
- [28] <https://www.ntvg.nl/artikelen/de-rol-van-kinderen-de-transmissie-van-sars-cov-2/volledig>
- [29] <https://www.wired.com/story/some-countries-reopened-schools-what-did-they-learn-about-kids-and-covid/>
- [30] <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/schools-childcare/prepare-safe-return.html>
- [31] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7337629/>
- [32] https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/10/20-2403_article

- [33] <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0962-9>
- [34] <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.25.20140178v2.full.pdf+html>
- [35] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpc.14965>
- [36] <https://www.sjdhospitalbarcelona.org/en/children-have-similar-prevalence-covid-19-antibodies-adults-more-99-have-mild-symptoms>
- [37] <https://pediatrics.aappublications.org/content/146/2/e20201576>
- [38] <https://pediatrics.aappublications.org/content/146/2/e2020004879>
- [39] <https://www.eusem.org/news/corona-virus-documents/2371-sars-cov2-infection-in-children-transmission-dynamics-and-clinical-characteristics-j-formosan-med-as-1/file>
- [40] <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-risk-assessment-paediatric-inflammatory-multisystem-syndrome-15-May-2020.pdf>
- [41] <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2488-1>
- [42] <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/children-and-school-settings-covid-19-transmission>