

## اختلالات رفتاری و هیجانی و سر و صدا حمل و نقل در بین کودکان و نوجوانان:

### یک نقد و بررسی سیستماتیک و فراتحلیل

#### چکیده

ممکن است کودکان و نوجوانان به طور خاصی نسبت به تأثیرات محیطی همانند سر و صدا آسیب پذیر باشند که میتواند بر سلامت روانی شان اثر داشته باشند. هدف این نقد و بررسی سیستماتیک، ارزیابی تأثیر سر و صدای حمل و نقل بر اختلالات رفتاری و هیجانی در کودکان و نوجوانان با استفاده از یک رویکرد متا آنالیزی است. بنابراین، چهار پایگاه داده (پابمد، ایمبیس، سایک اینفو و سایندکس) و ادبیات خاکستری را تا فوریه سال 2019 مورد جستجو قرار دادیم. 14 مقاله را از بین 10 مقاله شناسایی کردیم که تأثیر مواجهه با سر و صدای حمل و نقل بر روی سلامت روانی کودکان را بررسی می کنند. این مطالعات، غالباً از پرسشنامه توانایی ها و مشکلات (SDQ) استفاده نموده اند و در اصل بر کودکان مدرسه ای و نوجوانان در سن 9-10 سال و 15-17 سال در اروپا تمرکز نموده اند. سه مطالعه ممکن است در این متا آنالیز، مشمول باشد. در کل، احتمالات برای بیش فعالی / عدم توجه و مشکلات کلی، به طور معناداری به میزان 11٪ (نسبت احتمالات،  $OR = 1.11$ ) (بازه اطمینان 95%،  $CI 1.04-1.19$ ) به ترتیب 9٪ ( $CI 1.02-1.16$ ) به ازای هر سر و صدای ترافیک جاده ای 10 دسیبلی (dB) افزایش پیدا کرده بود. لذا، شواهدی را برای یک تأثیر نوین ترافیک جاده ای بر روی بیش فعالی / عدم توجه و مشکلات کلی بدست آوردیم، گرچه می توانیم مطالعات معدودی را مد نظر قرار دهیم. مطالعات آینده لازم هستند تا از تکنیک های مشابه برای ارزیابی پیامدها و مواجهات در مدارس و منازل استفاده کنند. این امر، اجرای یک تحلیل داده ائتلافی شرکت کننده انفرادی را میسر می سازد.

**کلید واژه ها:** سر و صدا؛ حمل و نقل؛ سر و صدای ترافیکی؛ آلودگی صوتی؛ سر و صدا ترافیک جاده ای؛ سر و صدا هواپیما؛ سر و صدای راه آهن؛ اضطراب؛ افسردگی؛ اختلالات رفتار ایزائی؛ روانشناسی؛ اختلالات ادراک.

## 1. مقدمه

اختلالات روانی و پیامدهایشان، نه تنها هزینه های سلامتی و اجتماعی را تحمیل می کنند بلکه هم چنین ممکن است به قربانی شدن، تبعیض و بد نام شدن بیماران منجر شود. طبق گفته سازمان بهداشت جهانی، "آنها، دلیلی اصلی ناتوانی و سومین دلیل اصلی هزینه های بیماری کلی هستند (به صورت سال های عمر تنظیم شده - ناتوانی اندازه گیری می شوند)". اختلالات سلامت روانی، از همه شایع تر هستند و تقریباً 30٪ جمعیت یک اختلال روانی مشترک را در زمانی در طول عمر خود، تجربه می کنند.

برای کودکان و نوجوانان، یک فراتحلیل اخیر، یک شیوع جهانی اختلالات سلامت روانی 13.5 درصدی را برآورد نموده است (بازه اطمینان 95٪، CI 11.3-15.9). اختلالات اضطراب، شایع ترین اختلال روانی بودند (6.5% (95% CI 4.7-9.1)) که با اختلال رفتار ایزائی (5.7٪، (95% CI 4.0-8.1))، اختلال بیش فعالی یا فزونکاری (95% CI 2.6-4.5) (3.4%) و هر گونه اختلال افسردگی (95% CI 1.7-3.9) (2.6%) دنبال می شد. یک فراتحلیل قبلی توسط همان گروه تحقیقاتی به طور انحصاری بر اختلال بیش فعالی کاستی توجه (ADHD) / اختلال هیپرکینتیک (HD) تمرکز کرد و یک شیوع 5.3 درصدی (95% CI 5.0-5.6, Polanczyk et al. [5] را یافت. یک تحلیل از داده های دعاوی سلامت آلمان، نشان می دهد، شیوع تشخیص ADHD در حدود 2.4٪ در سال 2001 به 6.1٪ در سال 2014 افزایش یافت. ممکن است هم چنین ADHD تا بزرگسالی ادامه پیدا کند. یک زمینه یابی سازمان بهداشت جهانی (WHO) در زمینه ADHD، شیوه 3.6 درصدی در کشورهای با درآمد بالا را نشان داد. یک ADHD بزرگسالی به طور معناداری به اختلال نقشی (مثلاً ادراک و تعاملات اجتماعی مختل شده) وابسته است و به شدت با اختلالات اضطراب، خلق، رفتار و سوء مصرف مواد مقارن است. اختلالات رفتاری هم چنین در بین کودکان، رایج است و به صورت الگوهای دائمی رفتار ضد اجتماعی تعریف می شود که در کودکی یا نوجوانی وجود دارد. یک زمینه یابی مبتنی بر جمعیت در بریتانیای کبیر، 5 درصد کودکان در سن 5-15 سال را پیدا کرد که دارای یک اختلال رفتاری مرتبط به لحاظ بالینی بودند.

طبق گفته استنزفد و متسن، ممکن است کودکان "به طور خاصی نسبت به تاثیرات سلامت غیر شنیداری سر و صدای آسیب پذیر باشند" زیرا هم چنان در حال رشد و نمو به لحاظ ادراکی هستند و ممکن است قادر به

گسترش راهبردهایی برای مدیریت سر و صدای مثل بزرگسالان نباشند. در حالیکه مجموعه شواهد پیرامون اثرات مواجهه با سر و صدای محیطی بر روی سلامت بزرگسالان، بویژه سلامت قلبی عروقی در حال افزایش است، اثر سر و صدای محیطی بر سلامت و رشد در کودکان، کمتر آشکار است.

مطالعات بیانگر این مساله هستند، مواجهه با سر و صدای مزمن بر بهزیستی و آزار کودکان اثر دارد. اخیراً، برگ استورم و همکارانش نشان دادند، سطوح بالاتر احساس خستگی در مدرسه به مواجهه با سر و صدای هواپیمایی مسکونی بالاتر در بین کودکان مدرسه ای آلمانی وابسته بود. به علاوه، کودکان دارای یک سر و صدای هواپیمایی بالاتر در منزل، هم چنین گزارش داده اند دارای سردردها و دل دردهای بسیار بیشتری هستند و کیفیت خواب بدتری دارند. مطالعه دیگری در آلمان پی برد، احتمال مشکلات خواب در بین کودکان به طور معناداری با سر و صدای شبانه که حداقل در جلوی نمای منزل مورد مواجهه قرار می گیرد، افزایش می یابد (نسبت احتمال، OR [20] (95% CI 1.10–2.92) = 1.79).

ناراحتی های خواب در بین کودکان هم چنین ممکن است بر سلامت روانی اثر بگذارد. اثبات شده است، کودکان دچار اختلالات خواب اغلب بی توجه یا بیش فعال هستند. هادانپا و همکارانش، اثبات کردند، کیفیت و کمیت خواب در اوایل کودکی (تا 24 ماه) به علائم توجه و بیش فعالی در سن پنج سالگی وابسته است. یک ریسک مضاعف مسائل توجه و بیش فعالی، هم چنین به مواجهه با سر و صدای حمل و نقل بالاتر وابسته بوده است.

اخیراً، نقد و بررسی صورت گرفته توسط کلارک و پائونویک، مجموعه شواهدی را در زمینه ریسک های مربوط به سر و صدا برای اختلالات رفتار هیجانی در بین کودکان برای رهنمودهای سر و صدای محیطی سازمان بهداشت جهانی ارزیابی نمود. این مولفین، نتایج اختلالات رفتار هیجانی را ارزیابی نموده اند (8 مطالعه: 5 هواپیما، 7 جاده، 1 راه آهن) و بیش فعالی در کودکان (5 مطالعه: 3 هواپیما، 4 جاده، 1 راه آهن) تا سال 2015 انتشار یافت. از این گذشته، زیر ساخویدی و همکارانش، این نقد و بررسی را از مارس 2018 بروز کردند و نتایج را از 12 مطالعه در زمینه مسائل سلامت روانی و رشدی – عصبی مد نظر قرار دادند (5 هواپیما، 7 جاده و 1 راه آهن). کلارک و پائونویک هم چنین زیر ساخویدی و دیگران، نتایج غیر یکنواختی را مطرح نمودند. تاثیرات مضر به طور بالقوه، برای تاثیر سر و صدای ترافیک جاده ای بر روی بیش فعالی / عدم توجه و امتیاز کل پرسشنامه نقاط قوت و مشکلات یافت شد. با این وجود، تاکنون شواهد در یک فراتحلیل ترکیب نشده اند. به علاوه، زیر

ساخویدی و دیگران، معیارهای شمول و استثناء وسیعی برای مطالعات داشتند زیرا هم چنین مطالعاتی مثلاً با سر و صدای همگانی یا آزار سر و صدای والدین را به عنوان یک پروکسی مشمول نموده بودند هم چنین یک مطالعه که کیفیت زندگی را ارزیابی می کرد و نه سلامت روانی را به این صورت، که ممکن بود به سوگیری نتایج منجر شده باشد. به علاوه، تحقیقات بیشتری از زمانیکه این مطالعات انتشار یافته اند، اجرا شده است.

هدف ما، خلاصه سازی شواهد کنونی برای تاثیر سر و صدای حمل و نقل و سلامت روانی در کودکان تا فوریه 2019 با اجرای یک نقد و بررسی سیستماتیک و یک فرا داده بود. ما مطالعات گروهی، مورد - گواه و سطح مقطعی (طراحی مطالعه) را جستجو کردیم، افرادی که (جمعیت هایی که) در مواجهه با سطوح متغیر سر و صدای جاده ای، راه آهن یا هواپیمایی بودند را ارزیابی نمودیم (مداخله / مقایسه) و اثرات سر و صدا بر مسائل سلامت روانی را بررسی کردیم. در حالیکه جستجوی سیستماتیک، مسائل سلامت روانی را در بین بزرگسالان و کودکان مد نظر قرار می داد، این مقاله بر اختلالات هیجانی و رفتاری در بین کودکان متمرکز است من جمله بیش فعالی / بی توجهی (پیامد).

## 2. منابع و روش ها

### 2.1 سوال تحقیقاتی و شایستگی مطالعه

ما به طور اصولی، شواهد منتشر شده برای مشخص کردن این مساله را جستجو نمودیم که اگر افراد در معرض سر و صدای حمل و نقل قرار گیرند (سر و صدای هواپیما، ترافیک جاده ای و ریلی) با دنبال کردن راه کارهای خلاصه شده در پروتکل موجود برای نقد و بررسی سیستماتیک ما در زمینه شکایات و بیماری های سلامت غیر شنیداری به خاطر سر و صدای هواپیمایی ثبت شده قبلی بر روی PROSPERO، دارای ریسک مضاعفی برای شکایات روانی و بیماری روانی خواهند بود. این مرور سیستماتیک با در نظر گرفتن مواجهات با سر و صدای ترافیک جاده ای و ریلی از پروتکل مطالعه ثبت شده واگرا شده است و بر شکایات سلامت روانی متمرکز است.

طبق خلاصه کلی جمعیت - مواجهه - پیامد (PEO)، ما یک راهبرد جستجوی سیستماتیک را برای خود طراحی کردیم که مطالعات بزرگسالان و کودکان (P) را شامل می کند و مطالعات حیوانی یا مطالعات مربوط به جمعیت های شغلی (مثلاً معلمان، پرسنل فرودگاه یا کارگران نگهداری جاده یا راه آهن) را مستثنی می کند.

مواجهه (E) با سر و صدای ترافیک جاده ای، ریلی و یا هواپیمای تجاری باید به طور عینی با اندازه گیری های واقعی یا مدل های سر و صدای ارزیابی شده باشد. ما مطالعات سر و صدای هواپیمای نظامی، سر و صدای صنعتی و سر و صدای محله را مستثنی کردیم. در حالیکه راهبرد جستجو برای یافتن همه مطالعاتی طراحی شد که سلامت روانی (O) را بررسی می کنند، این مقاله بر نتایج جستجویی متمرکز است که به اختلالات رفتاری و هیجانی روی داده در نوجوانی و کودکی مربوط است. مطالعاتی که اختلالات رفتاری و هیجانی را با ابزارهای غربالگری تایید شده ارزیابی می کنند همانند پرسشنامه نقاط قوت و مشکلات (SDQ) می توانند مسائل تشخیص داده نشده و سطوح زیر بالینی اختلالات سلامت روانی را شناسایی نمایند، هم چنین مشمول بودند (جدول 1).

جدول 1 معیارهای مشمول و عدم مشمول (مستثنی کردن) مطالعه.

دسته	شمول	عدم مشمول
جمعیت	کودکان نمونه گیری شده از جمعیت کلی	مطالعات حیوانی؛ جمعیت های شغلی، نمونه های غیر نمایانگر (یعنی راحتی)
مواجهه	سر و صدای ترافیک جاده ای، ریلی یا هواپیمایی به طور عینی (یعنی اندازه گیری ها یا مدلسازی سر و صدا در محل اقامت یا در مدرسه)	سر و صدای هواپیمای نظامی؛ سر و صدای صنعتی؛ مطالعاتی که فقط سر و صدای محلی را مد نظر قرار می دهند.
پیامدها	اختلالات رفتاری و هیجانی در کودکان (ICD-10 F90-F98) (یعنی، اختلالات تشخیص داده شده، مثلا داده های مسیر خود گزارش شده؛ داروهای تجویز شده ویژه برای یک اختلال روانی؛ ابزار غربالگری تایید شده)	آزار؛ ناراحتی خواب؛ شرایطی که مستقیما به یک تشخیص بالینی مربوط نیست؛ ابزار غربالگری تایید شده نبوده است

ما مطالعات اصلی را با استفاده از طراحی های مطالعه بوم شناختی، سطح مقطعی، مورد گواه و گروهی شامل نمودیم. مرورها را شامل نکردیم، اما فهرست های مرجع مرورها را برای مطالعات اولیه بیشتر ارزیابی کردیم. سرمقالات و نامه ها به ویراستاران هم چنین هر نشری که دارای اطلاعات ناقص در زمینه روش های مطالعه و نتایج باشد را از این مرور، مستثنی کردیم. از هیچ گونه محدودیت جغرافیایی و زبانی استفاده نکردیم. از این گذشته، ادبیات خاکستری را مشمول کردیم که در یک مجله نقد و بررسی شده همتا ظاهر نشده باشد (مثلا شرح مذاکرات کنفرانس، گزارشات تحقیقاتی)، چنانچه اطلاعات کافی در زمینه روشهای تحقیق و نتایج برای

ارزیابی کیفیت متدولوژیکی ارائه شده بود، آن را شامل نمودیم. زمانیکه کمبود اطلاعات وجود داشت، سعی کردیم با مولفین آن نشر تماس بگیریم.

## 2.2 منابع اطلاعات و جستجوی اطلاعات

ما از پایگاه های داده ادبیات الکترونیکی مدلاین (پابمد)، ایمپیس (اووید)، سایک اینفو (پروکوئست) و سایندکس (ایبسکو هاست) بدون هیچ محدودیت زمانی در فوریه سال 2019 استفاده نمودیم. پابمد با استفاده از رشته جستجو<sup>1</sup>، ذیل مورد جستجو قرار گرفت: ("افسردگی" یا "انفعالی" یا "اضطراب" یا "وحشتزدگی" یا "افسرده خویی" یا آلزایمر یا "روانی" یا روانی یا روان یا آزار) و ("سر و صدا" و ("هوپیما" یا "خطوط هوایی" یا هوپیما یا خط هوایی یا "جت" یا "پرواز" یا ریل یا "قطار" یا "جاده" یا "بزرگراه" یا "خیابان" یا "ترافیک" یا "حمل و نقل"). این رشته جستجو برای پایگاه های داده دیگر مطابقا، اقتباس شد.

مرورها و مراجع مطالعات مشمول برای مراجع بیشتر مورد جستجو قرار گرفتند. از این گذشته، شرح مذاکرات انجمن صوت شناختی آلمان و کنفرانس های سر و صدای بین المللی برای مطالعات مورد جستجو قرار گرفت.

## 2.3 انتخاب مطالعه و جمع اوری داده ها

نتایج جستجو به یک پایگاه داده سیستم مدیریت مرجع یادداشت وارد شد و مراجع دو نسخه ای در زمان ورود، حذف شد. عناوین و چکیده ها به طور مستقل توسط دو مولف (MS و JH) برای معیارهای شمول و عدم شمول غربالگری شدند. اختلافات پیرامون شمول مورد بحث قرار گرفتند و اغلب در غربالگری متن کامل برای غلط بودن از جهت احتیاط شامل شدند. متون کامل مقالات توسط دو بازبینگر مستقل مورد غربالگری قرار گرفتند و اختلافات در جلسات حل شد.

مشخصات مطالعه ذیل استخراج شد:

• طراحی مطالعه

---

<sup>1</sup> ("depression" OR "a\_ective" OR "anxiety" OR "panic" OR "dysthymia" OR "dementia" OR Alzheimer\* OR "mental" OR psychi\* OR psychol\* OR "annoyance") AND ("noise" AND ("aircraft" OR "airways" OR airplane\* OR airline\* OR "jet" OR "flight" OR rail\* OR "train" OR "road" OR "highway" OR "street" OR "tra\_c" OR "transport"))

• منطقه

• اندازه جمعیت مطالعه

• مشخصات جمعیت (سن و توزیعات جنسی)،

• اطلاعات نمونه برداری جمعیت (زمان های استخدام، پاسخ و پیگیری)،

• پیامدهایی که در نظر می گیرند چطور ارزیابی شده اند (ابزارها چطور استفاده شدند)

• منابع مواجهات سر و صدای در نظر گرفته شده

• ارزیابی سر و صدا، اعم از سطوح سر و صدای در نظر گرفته شده و

• نتایج مطالعاتی مرتبط

جزئیات بیشتر مربوط به این مطالعه همانند تنظیم برای مداخله گرها، تضاد منافع و منابع تامین بودجه هم در بخش نظرات فرم استخراج ما استخراج شدند (منابع مکمل، جدول S1). استخراج داده ها توسط یک بازبینگر انجام شد (FA, KR یا MS) و برای دقت توسط یک بازبینگر دوم (AF) مورد بررسی قرار گرفت. چه نتایج تنظیم شده به طور کامل چه نتایج آنچه مولفان به صورت "تحلیل های اصلی" خود توصیف کردند، در این فراتحلیل، استخراج و مشمول شد.

#### 2.4 ارزیابی کیفیت مطالعه متدولوژیکی

حداقل دو بازبینگر (MS و KR, FA, AF, JH, AS)، کیفیت متدولوژیکی مطالعات را با استفاده از یک ابزار هیبریدی ارزیابی نمودند که قبلا برای مرورهای تاثیرات سلامت مربوط به سر و صدا و مواجهات شغلی مورد استفاده قرار گرفته بود. این ابزار هیبریدی، مشخصات هم SIGN (شبکه رهنمودهای بین کالج های مختلف اسکاتلندی 2004) و هم ابزارهای ارزیابی CASP (برنامه مهارتهای ارزیابی انتقادی 2004/2006) را ترکیب می کنیم و چندین حیطة را مد نظر قرار می دهیم (مثلا در آمیختگی، ارزیابی مواجهه، سوگیری انتخاب). یک نمونه از این چک لیست، در مرجع [29] به چاپ رسید.

به یک مطالعه، رتبه کیفیت "++" داده می شد اگر اکثریت معیارهای کیفیت تامین می شد و اگر خیلی غیر محتمل بود، نتایج مطالعه از طریق معیارهای تامین نشده، دچار تورش می شد. اگر فقط برخی از معیارهای

کیفیت تامین می‌شود، اما هم‌چنان غیر محتمل بود، نتایج مطالعه از طریق معیارهای تامین نشده، دچار تورش می‌شود، به مطالعه یک رتبه "+" داده می‌شود. یک مطالعه که تعداد معدودی یا هیچ یک از معیارهای کیفیت را تامین نکرده بود، به آن رتبه "-" داده می‌شد زیرا نتایج گزارش شده، به خاطر تورش حل نشده، محتمل یا بسیار محتمل بودند. ارزیابی‌های کیفیت مطالعه متدولوژیکی هم‌چنین این مساله را در نظر می‌گرفت که مطالعات بوم‌شناختی یا سطح مقطعی بعضاً نمی‌توانند در میزان مشابه شواهد علمی به صورت گروه‌های مربوط به آینده هم‌بخشی داشته باشند یا حتی مطالعات مورد گواه می‌توانند هم‌بخشی داشته باشند. رتبه‌های کیفیت مطالعه و استدلال پشت این رتبه‌بندی‌های کیفیت هم‌چنین تحت بخش نظرات فرم استخراج مشمول می‌شوند (منابع مکمل، جدول S2). ارزیابی‌های واگرایی کیفیت در جلسات مورد بحث قرار گرفت و به طور جمعی حل شد.

## 2.5 فراتحلیل

یک فراتحلیل برای کسب برآوردهای ریسک ائتلافی به ازای هر ده دسیبل اجرا شد، اگر حداقل دو مطالعه موجود باشد که منبع و پیامد مواجه یکسانی را مد نظر قرار دهند. در صورت لزوم، برآوردهای منتشر شده به ریسک‌ها به ازای هر میانگین 24 ساعته سنجیده شده روز - غروب - شب ده دسیبلی (LDEN) تبدیل شد با تبدیل اولیه متریک‌های سر و صدا به LDEN با استفاده از عوامل تبدیل پیشنهاد شده توسط برینک و دیگران و سپس با محاسبه ریسک‌ها به ازای هر 10 dB LDEN این کار صورت گرفت. به عنوان مثال، یک OR برآورد شده گزارش کرد، به ازای هر میانگین سنجیده شده روز - شب 20 دسیبلی (LDN) سر و صدای ترافیک جاده ای، به یک OR به ازای هر LDEN ده دسیبلی به صورت ذیل تبدیل خواهد شد:

$$e^{\left(\frac{\ln(OR)}{20 \text{ dB LDN}} \times \frac{1 \text{ dB LDN}}{1.5 \text{ dB LDEN}} \times 10 \text{ dB LDEN}\right)} \quad (1)$$

بسته استیتا متان برای اجرای متا آنالیز برآوردهای ریسک سر و صدای ترافیک به ازای هر 10 دسیبل و برای ایجاد نقشه‌های جنگل بکار رفت. قصد داشتیم از مدل تاثیرات تصادفی برای فراتحلیل استفاده کنیم اما چون فقط تعداد اندکی از مطالعات را توانستیم در این تحلیل مشمول کنیم و واریانس مطالعه مابین ( $\tau^2$ ) ممکن



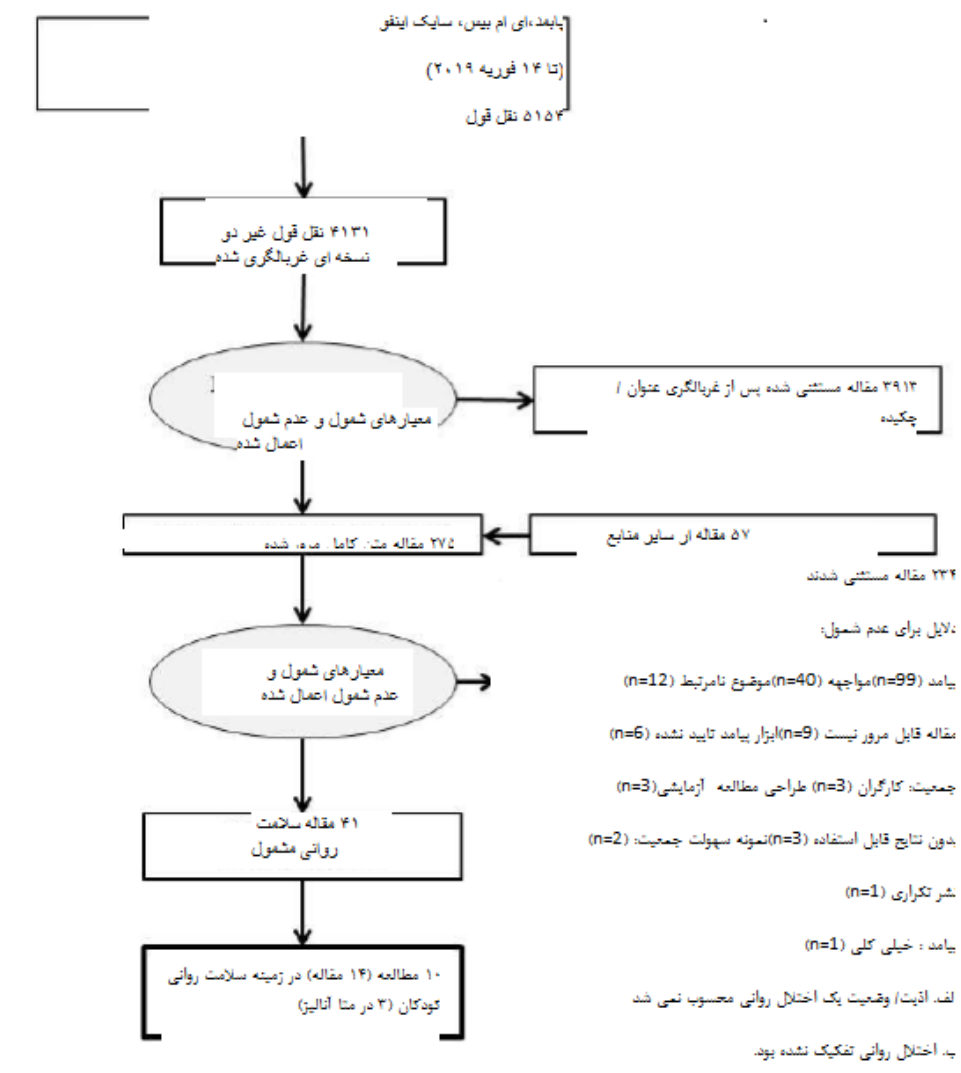
است با مطالعات بسیار معدود، به طور صحیحی برآورد نشود، تصمیم گرفتیم در عوض از مدل تاثیر ثابت برای فراتحلیل استفاده کنیم.

برای اجرای تحلیل های حساسیت با مستثنی کردن مطالعات دارای یک کیفیت متدولوژیکی پایین برنامه ریزی کردیم، زمانیکه حداقل یک مطالعه با رتبه "+" یا "++" موجود بود. این کار به مشخص کردن جهت ممکن و اثر گذاری بر تورش یک مطالعه بالقوه در زمینه نتایج ائتلافی کمک می کند. در جاییکه پنج مطالعه یا بیشتر موجود بودند، برای بررسی بصری تورش آن نشر با استفاده از یک رسم کیفی برنامه ریزی کردیم. مطالعات بسیار اندکی وجود دارند که این تحلیل حساسیت یا بررسی تورش این نشر را اجرا می کنند.

### 3. نتایج

#### 3.1 انتخاب مطالعه

پایگاه های داده الکترونیکی از 14 فوریه، 2019 مورد جستجو قرار گرفتند. متون کامل 218 مقاله یافت شده در پایگاه های داده الکترونیکی و 57 مقاله دیگر از سایر منابع را غربالگری کردیم. کلا 234 مقاله متن کامل را از بررسی بیشتر مستثنی کردیم و رایج ترین دلیل برای این عدم شمول، مطالعاتی بودند که آزار یا سایر شکایاتی را در نظر می گرفتند که به اختلالات بالینی تحت بررسی مربوط نبودند (99 مطالعه). با وجود تلاش وسیع توسط کتابدار موسسه ما، نتوانستیم متون کامل 9 مقاله را مکان یابی کنیم. مراجع متون کامل غیر قابل دسترسی در ضمیمه نشان داده شده است. دلایل ما برای عدم شمول مطالعات، در نمودار جریان PRISMA (شکل 1) خلاصه شده است و مراجع مطالعات مستثنی شده و دلایل مستثنی شدن در منابع مکمل، جدول S1 فهرست شده اند.



شکل 1. نمودار جریان PRISMA

### 3.2 مشخصات مطالعه

ده مطالعه انتشار یافته در 14 مقاله را شناسایی نمودیم که تاثیر مواجهه سر و صدای ترافیکی بر روی سلامت روانی کودکان را ارزیابی می کنند. چهار مورد از این مطالعات از یک طراحی طولی استفاده کردند در حالیکه شش مورد، مطالعات سطح مقطعی بودند. تنها مطالعه لیم و دیگران در آسیا اجرا شد، در حالیکه بقیه در اروپا و انگلستان اجرا شدند.

هفت مورد از اختلالات رفتاری با استفاده از پرسشنامه نقاط قوت و مشکلات (SDQ) ارزیابی شدند که پنج مقیاس (5 پرسش به ازای هر فروش) را تشکیل می دهد: (1) علائم هیجانی (2) مشکلات رفتاری، (3) بیش فعالی / بی توجهی، (4) مسائل رابطه با همتا و (5) رفتار جامعه پسند. امتیازات برای چهار مقیاس اول ممکن است برای

کسب یک امتیاز مشکلات کلی ترکیب شود. سایر ابزارهای ارزیابی که استفاده شده بودند شامل چک لیست رفتار کودک (CBCL) و مقیاس رتبه بندی برای اختلالات رفتار (RSDBD) ایزائی بودند، که علائم اختلال بیش فعالی کاستی توجه (ADHD) را غربالگری می کند. بلوجویک و دیگران از یک نسخه اقتباس شده از یک پرسشنامه اختلال کاستی توجه (مقیاس 5 پرسش) استفاده کردند. علاوه بر SDQ، هینز و دیگران هم چنین افسردگی و اضطراب را با استفاده از پرسشنامه افسردگی کودک (CDI) و مقیاس اضطراب بارز کودک (CMAS) اصلاح شده غربالگری کردند. فورنز و دیگران هم چنین از یک اختلال بیش فعالی کاستی توجه استفاده کردند - لیست DSM-IV -ADHD- که توسط معلمان تکمیل شد. مشخصات مطالعه برای این مطالعات، در جدول 2 نشان داده شد و جدول استخراج دقیق تر در منابع مکمل جدول S2 ارائه شده است.

## جدول 2. مطالعات اختلالات رفتاری کودکی

مطالعه	امتیاز کیفیت طراحی مطالعه مناطق	جمعیت	ارزیابی پیامد	منبع / مکان سر و صدا	پارامترهای سر و صدا	دسته های سر و صدا	تخمین های تاثیر؛ متا آنالیز (بله، خیر با دلایل)
بلوجویک و دیگران 2012	صربستان سطح مقطعی (-)	N = 311 (M = 146, F = 165) 7-11 سال	پرسشنامه ADD اقتباس شده	خانه جاده ای و در مدرسه	محاسبه شده 24 L24h ساعته	تحلیل متوالی	بتا (اصلاح شده) خیر: نقاط پایانی متوالی
کلارک و دیگران 2012	گروه انگلستان (-)	N = 461 (M = 202, F = 259) 15-17 سال	SDQ	مسیر هواپیما در مدرسه	Leq, 07-23h	تحلیل متوالی	بتا (اصلاح شده) خیر: نقاط پایانی متوالی
کرامبی و دیگران 2011 استنزفد و دیگران 2005 کلارک و دیگران 2012	انگلستان، اسپانیا، NL سطح مقطعی	N = 1900 (M = 897, F = 1003) سن متوسط: 10.6 سال	SDQ	مسیر هواپیما در مدرسه	Leq, 07-23h	تحلیل متوالی	بتا (اصلاح شده) خیر: نقاط پایانی متوالی
فورنز و دیگران 2016	اسپانیا سطح مقطعی	N = 2897 (M = 1446, F = 1430)	SDQADHD-DSM-IV	ترافیک در یک کلاس درس در هر	-	تحلیل پویسته	نسبت میانگین اصلاح شده

خیر: نقاط پایانی متوالی			مدرسه		7-11 سال	(-)	
میانگین ها (تطبیق یافته) خیر: میانگین های یک گروه گزارش شده است	سر و صدای زیاد: $L_{eq,23-07h} > 63 \text{ dB}$ $e_{q,23-07h} \geq 66 \text{ dB}$	Leq, 07- 23h	هوایما در مدرسه	SDQCDICMAS	N = 275/ N = 451 (M = 143, F = 132) 10 سال	گروه انگلستان / سطح مقطعی (+) (-)	هینز و دیگران 2001
نسبت احتمال (اصلاح شده) بله	متوالی (به ازای 10 دسیبل)	Leq,23- 07h LDEN	جاده الف راه آهن ب در منزل	SDQ	N = 46,940 7 سال	گروه دانمارک (+)	هجورتبجرگ و دیگران 2016
نسبت احتمال (اصلاح شده) بله	متوالی (به ازای هر 5 دسیبل)	LDN	جاده در مدرسه	CBCL	N = 918 (M = 427, F = 491) سن میانگین 11.5 سال	کره جنوبی سطح مقطعی (-)	لیم و دیگران 2018
بتا (اصلاح شده) خیر: نقاط پایانی متوالی	تحلیل متوالی	Leq, 07- 23h	مسیر هوایی در مدرسه	SDQ	N = 2014 سال 9-10	انگلستان، اسپانیا، سطح مقطعی NL (-)	استنزفورد و دیگران 2009
نسبت احتمال (تنظیم شده) بله	متوالی (به ازای هر $IQR^d$ )	Leq,22- 06h c LDEN	جاده در منزل	SDQ	N = 872 (M = 410, F = 462) سال 10	آلمان سطح مقطعی (-)	تسلر و دیگران 2013
بتا (اصلاح شده) خیر: نقاط پایانی متوالی	تحلیل متوالی	LDEN	جاده در منزل	RSDBD	N = 1934 (prenatal) N = 1384 (پس از تولد) M = 47.5- 52.5%	گروه نروژ (+)	وید و دیگران 2018

اختلال کاستی توجه ADD؛ پرسشنامه نقاط قوت و مشکلات SDQ؛ چک لیست رفتار کودک CBCL؛ پرسشنامه افسردگی کودک CDI؛ مقیاس اضطراب بارز کودک CMAS؛ مقیاس رتبه بندی RSDBD برای اختلالات رفتار ایدایی. الف. میزان سر و صدای جاده ای از 40 دسیبل شروع می شود، سر و صدای زیر دسیبل، روی 40 دسیبل قرار می گیرد. ب. سر و صدای ریلی از 0 دسیبل شروع می شود، سر و صدای زیر 20 دسیبل روی 0 دسیبل

گذاشته می شود. پایین ترین مقدار Leq,22-06h، 26.9 دسیبل؛ پایین ترین LDEN، در روبازترین نمای خانه، 35.5 دسیبل. د. IQR: دامنه میان چالاکی (ca. 8.2 dB to 9 dB). ای. سر و صدای ریلی هم برآورد شد اما دسته های سر و صدای ریلی، به عنوان یک متغیر تعدیل در نظر گرفته شد.

هفت مورد از این مطالعات، مواجهه با سر و صدا را در مدرسه در نظر گرفتند، از جمله چهار مطالعه که توسط گروه تحقیقاتی استفن استنزفد اجرا شد که وابستگی های بین اختلالات رفتاری ترافیک جاده ای و هواپیمایی زمان روز (Leq, 07–23h) را بین کودکان در سن 9–10 یا 15–17 بررسی کرد. دو مورد از این مطالعات به وابستگی بین سر و صدای حمل و نقل و پیامدهای روانی بین کودکان مدرسه ای در انگلستان می پرداخت و دو مطالعه دیگر (مطالعه RNCH) هم کودکان مدرسه ای در اسپانیا و هلند را شامل نمود. نتایج آنها بیانگر این بود که سر و صدای هواپیما در مدارس به بیش فعالی / عدم توجه و سر و صدای جاده ای در مدارس به مسائل رفتاری بین کودکان مدرسه ای وابسته است. هینز و دیگران، هیچ افزایش معنادار آماری را در افسردگی و اضطراب بین کودکان در معرض سر و صدای هواپیمایی و ترافیک جاده ای نیافتند. فورنز و دیگران، یک رابطه معنادار را بین یک نشانه شناسی ADHD بالاتر طبق DSM-IV و سطوح سر و صدای کلاس درس زیر سقف (تحریک شده با ترافیک) بالاتر را در باسلونا نیافتند. لیم و دیگران هم چنین مواجهه با سر و صدا را در مدارس استفاده از طراحی یک مطالعه سطح مقطعی در نظر گرفتند. لیم و دیگران، وابستگی بین مواجهه با سر و صدای ترافیک جاده ای سنجیده شده در روز – شب (LDN) و مسائل رفتاری بین کودکان مدرسه ای چهار دبستان و دبیرستان را در سئول و السان بررسی نمودند. این مطالعه پی برد، سر و صدای ترافیک جاده ای با مسائل درونی کردن و بیرونی کردن وابستگی مثبت دارد. یک افزایش معناداری آماری در امتیاز کل CBCL به ازای هر LDN یک دسیبلی هم مشاهده شد (OR = 1.08, 95% CI 1.01–1.15). به علاوه، بلجوویک و دیگران یک وابستگی معنادار را بین نویز بالا در منزل و کارکرد اجرایی پایین تر در کودکان مدرسه ای را از بلگرید مرکزی یافت.

سه گروه تولد هم چنین اثر مواجهه اولیه با سر و صدا را در محل سکونت کودکان بر رشد کودک و مشکلات رفتاری اش بررسی کردند. هجورتبجرگ و دیگران، تاثیرات سر و صدای ترافیک جاده ای و ریلی (Lnight, LDEN) را در طول بارداری و از زمان تولد را بر احتمال مشکلات رفتاری بین کودکان هفت ساله در گروه تولد

ملی دانمارکی بررسی کردند. بیش فعالی / عدم توجه غیر عادی به طور معناداری به سر و صدای ترافیک جاده از زمان تولد پس از تنظیم برای مداخله گرها وابسته بود (OR به ازای هر 10 دسیبل  $LDEN = 1.10$ ، 95% CI 1.03–1.18). احتمال امتیازات بیش فعالی / عدم توجه غیر عادی به خاطر مواجهه با سر و صدای ریلی در سن هفت سالگی، مشابه بود اما از نظر آماری، معنادار نبود، در حالیکه مواجهه با سر و صدای ریلی در سن هفت سالگی، احتمال مشکلات کلی غیر عادی ( $OR \text{ per } 10 \text{ dB LDEN} = 1.13$ ; 95% CI 1.02–1.25) و امتیازات مشکل رابطه با همتا ( $OR \text{ per } 10 \text{ dB LDEN} = 1.13$ ; 95% CI 1.03–1.25) را افزایش می داد. مواجهات با سر و صدای ترافیک جاده ای در طول بارداری و مواجهه با سر و صدای ترافیک ریلی در بدو تولد به امتیازات رفتاری غیر عادی بعدا کودک ربطی نداشت. با استفاده از داده های مطالعه گروه مادر و فرزند نروژی، وید و دیگران هم چنین وابستگی های بین مواجهه با سر و صدای ترافیک جاده ای را قبل از تولد (پیش زادی)، بین سنین سه تا هشت (میانگین پنج سالگی) یا مواجهه با سر و صدای ترافیکی در سن هشت سالگی و عدم توجه را در بین کودکان هشت ساله، ارزیابی نمودند. وید و دیگران پی بردند امتیازات عدم توجه به میزان 1.2 درصد به ازای هر 10 دسیبل LDEN در هشت سالگی و 1.3٪ به ازای هر 10 دسیبل برای میانگین پنج سالگی برای LDEN (تاثیرات نهایی متوسط از مدل های لاجیت کسری) افزایش پیدا کرد.

تسلر و دیگران یک تحلیل سطح مقطعی از مواجهه با سر و صدای اقامتی و مشکلات رفتاری مبتنی بر یک نمونه از افراد ده ساله را اجرا نمودند که در گروه های تولد GINIplus و LISApplus آلمانی شرکت کرده بودند. احتمالات نسبی مشکلات رفتاری به ازای افزایش های دامنه میان چالاکی برای سر و صدای جاده ای اقامتی در روبازترین نمای خارجی (8.22 تا 9.02 dB LDEN) با استفاده از رگرسیون لگاریتمی برآورد شد. نسبت های احتمالا معنادار آماری (OR) برای شیوع علائم بیش فعالی / عدم توجه، به ازای دامنه میان چالاکی (IQR) از LDEN گزارش شدند؛  $OR = 1.32$ , 95% CI 1.06–1.64, per IQR Leq, 22–6h. یک مرور کلی نتایج مطالعه در جدول 3 نشان داده شده است.

### جدول 3. خلاصه نتایج برای اختلالات رفتاری کودکانی.

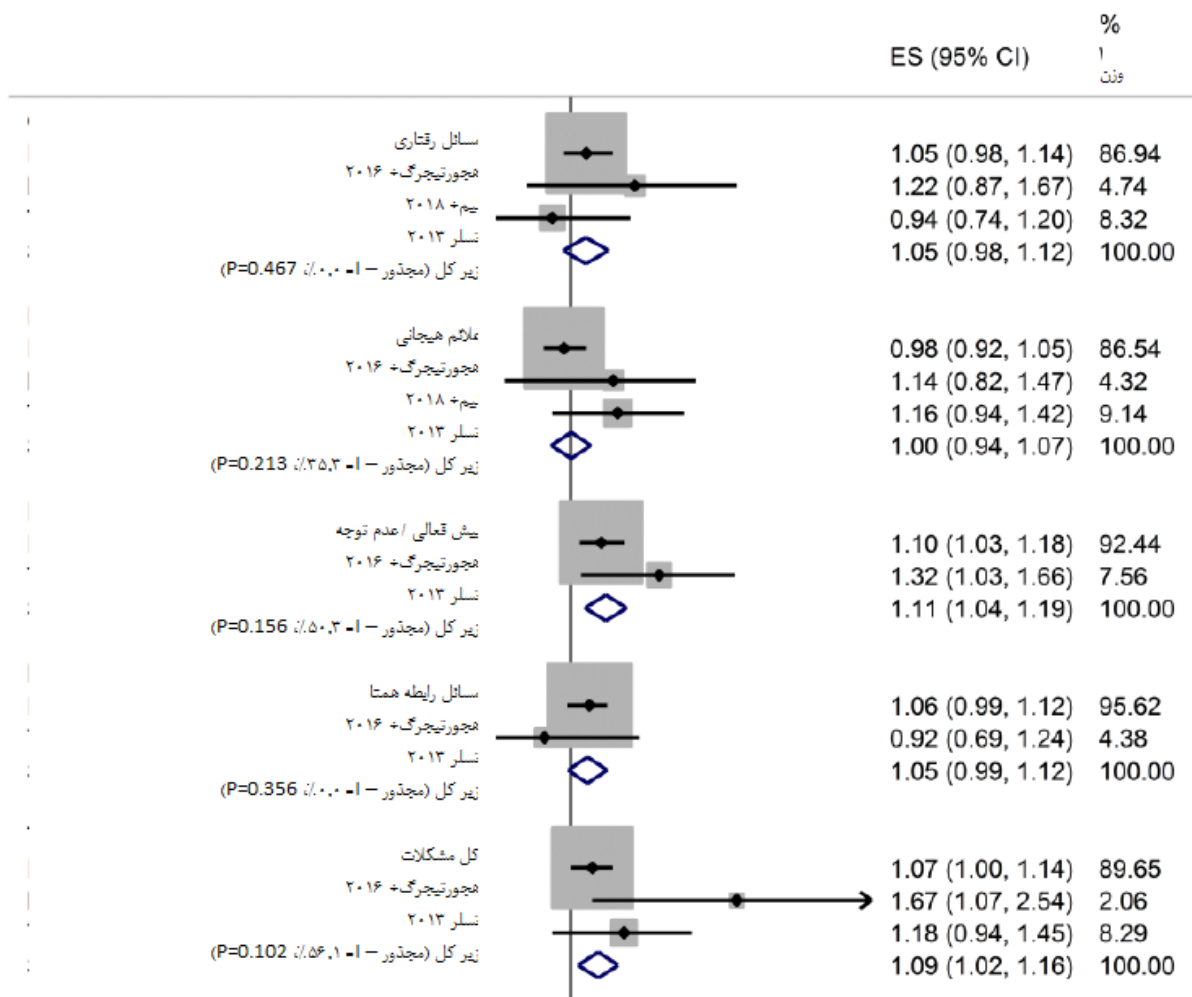
سر و صدای در خانه	افسردگی	اختراب	بیش فمالتی / عدم توجه	مسائل رفتاری	علامت هیجانی	مشکلات همتا	مشکلات اجتماعی	رفتار وانی اجتماعی	SDQ/CBCL معدل
سر و صدای در خانه									
بنوجوریک ۲۰۱۲ (جاده)			↑ <sup>b</sup>						○
کاترک ۲۰۱۳ (هوایما)			○	○	○				○
کامپی و دیگران ۲۰۱۱ با			هوای / جاده	هوای / جاده	هوای / جاده				هوای / جاده
استنزف و دیگران ۲۰۰۵									
کاترک و دیگران ۲۰۱۲ (هوایما و جاده)									
متوالی			↑ <sup>c</sup>						
فورتز ۲۰۱۲ (ترافیک)									
هنز ۲۰۰۱ (الف، ب، ث)	(a) O(b) O	(a) O(b) O	(a) O(c) ↑	(a) O(c) O	(a) O(c) O	(a) O(c) O	(a) O	(a) O(c) ↑	
لیم ۲۰۱۸ جاده				○ <sup>d</sup>	○ <sup>d</sup>				↑ <sup>d</sup>
استنزف ۲۰۱۸				هوای / جاده	هوای / جاده	هوای / جاده	هوای / جاده	هوای / جاده	هوای / جاده
هوایما / جاده									هوای / جاده
سر و صدای در منزل									
هجورتبجرگ ۲۰۱۸	OR		جاده / ریل	جاده / ریل	جاده / ریل	جاده / ریل	جاده / ریل	جاده / ریل	
جاده / راه آهن	per 10 dB								
تسلر ۲۰۱۸	OR		↑	○	○	○	○	○	○
جاده	per 10 dB								
وید ۲۰۱۷	لاجیت کسری		↑						
جاده	(متوالی)								

○، وابستگی غیر معنادار؛ ↑ افزایش معنادار آماری / ریسک افزایش یافته؛ ↓ کاهش معنادار آماری / ریسک کاهش یافته؛ (↑) افزایش معنادار مرزی (P=0.05)؛ هوا = سر و صدا هوایما؛ جاده = سر و صدای ترافیک جاده ای؛ ریل = سر و صدای راه آهن؛ الف SDQ، جمع بدون مقیاس رفتار روانی اجتماعی یا جمع مقیاس های CBCL. ب. نسخه اقتباس شده پرسشنامه اختلال کاستی توجه (مقیاس 5 سوالی). ث. لیست ADHD-DSM-IV. د. چک لیست CBCL: مسائل رفتاری = مسائل بیرونی کردن؛ علائم هیجانی = مسائل درونی کردن. ای. نتایج برای مواجهه سر و صدا تا یا در زمان پیگیری (در سن 7 یا 8). این مطالعات هم چنین، مواجهات سر و صدا را در طول بارداری یا بدو تولد بررسی کردند و هیچ گونه وابستگی آشکاری بین این مواجهات سر و صدای پیش زادی / زایشی و مسائل رفتاری بعدی نیافتند.

### 3.2.1 ترکیب نتایج

سه مطالعه، ریسک ها برای امتیازات رفتاری نابهنجار (اندازه گیری شده با SDQ یا CBCL) برای افزایش ها در سر و صدای ترافیک جاده ای را گزارش کرده اند و ممکن است در یک متا آنالیز مشمول شوند (شکل 2). هجورتبجرگ و دیگران، برآوردهای ریسک به ازای هر  $10 \text{ dB L}_{\text{DEN}}$  را ارائه نمودند. تسلر و دیگران، اندازه های تاثیر به ازای هر افزایش IQR را توصیف نمودند (دامنه 8.22 دسیبل و 9.02 دسیبل برای LDEN). لیم و

دیگران، نتایج برای یک دسیبل افزایش در LDN را ارائه نمودند. نتایج دو مطالعه بعدی، به ریسک ها به ازای هر 10 dB LDEN تبدیل شدند.



شکل 2. نمودارهای جنگلی متا آنالیز برای ریسک های نسبی (اندازه تاثیر، ES) برای مسائل رفتاری کودکانی به ازای هر 10 دسیبل افزایش در نویز ترافیک جاده ای (LDEN). ES ها نشان داده شده در اینجا برای تسلر و دیگران در سال 2013 (OR به ازای هر IQR LDEN) و لیم و دیگران در سال 2018 (OR به ازای هر dB LDEN) با نتایج منتشر شده فرق دارد زیرا ما برآوردهای تاثیر را برای نشان دادن ریسک به ازای هر dB LDEN 10 را تبدیل نمودیم.

نتایج متا آنالیز نشان داده شده در شکل 2 بیانگر وابستگی معنادار بین سر و صدای ترافیک جاده ای، بیش فعالی / عدم توجه و مشکلات کلی است. به طور دقیق، احتمالات برای بیش فعالی / عدم توجه، به طور معناداری به میزان 11٪ (OR = 1.11; 95% CI 1.04–1.19) افزایش یافت و مشکلات کلی به میزان 9٪ (OR =



(1.02–1.16) CI 95% 1.09; به ازای هر 10 دسیبل از سر و صدای ترافیک جاده ای افزایش پیدا کرد. یک ناهمگنی تشریح نشده را برای پیامدهای بیش فعالی / عدم توجه، علائم هیجانی و امتیازات مشکل کلی مشاهده نمودیم، اما برای مشکلات رفتاری و مسائل رابطه با همتایان، چیزی مشاهده نکردیم. با این حال، این موضوع بر اساس برآوردهای تاثیر بسیار محدود است.

### 3.2.2 ریسک تورش بین مطالعات

از سه مطالعه مشمول در این متا آنالیز، مطالعات صورت گرفته توسط لیم و دیگران و تسلر و دیگران طوری قضاوت شد که از یک کیفیت متدولوژیکی پایین برخوردار بود (-) و ما فقط نتایج مطالعه هجورتبجرگ و دیگران را مد نظر قرار دادیم که غیر محتمل است به علت تورش باشد (+). هجورتبجرگ و دیگران، فقط احتمال افزایش یافته معنادار آماری را برای بیش فعالی / عدم توجه را گزارش نمودند و یک افزایش تقریباً معنادار را برای مشکلات کلی گزارش نمودند. کمتر از پنج مطالعه توانستند در این متا آنالیز مورد بررسی قرار گیرند، به این ترتیب، هیچ تحلیل دارای تورش انتشار یا تاثیرات مطالعه کوچک را اجرا نکردیم.

## 4. بحث

مطالعاتی را که شناسایی نمودیم، از همه مکررتر وابستگی های مثبت بین مواجهه سر و صدا و مشکلات بیش فعالی / عدم توجه را گزارش داده اند. هفت مورد از این نه مطالعه ای که مسائل بیش فعالی و عدم توجه را به عنوان یک پیامد در نظر می گیرند، یک وابستگی مثبت معنادار با مواجهه سر و صدای حمل و نقل گزارش نمودند و یک مطالعه هشتم، نتایج معنادار مرزی را یافت. در غیر اینصورت، نتایج مطالعات پیرامون ریسک های مسائل رفتاری یا هیجانی بین کودکان به خاطر مواجهه با سر و صدای حمل و نقل، بی نتیجه بود. توانستیم، سه مطالعه را در این متا آنالیز برای سر و صدای ترافیک جاده ای بگنجانیم و نتایج، احتمالاً افزایش یافته معناداری را برای بیش فعالی / عدم توجه (OR = 1.11; 95% CI 1.04–1.19) و مشکلات کلی به ازای هر 10 dB LDEN نشان دادند.

در زمینه کمبود کلی شواهد، گرچه کیفیت کلی شواهد را طبق درجه بندی سیستم ارزیابی پیشنهادات، توسعه و ارزشگذاری (GRADE) قضاوت نکردیم، در کل، نتایج ما یافته های کلارک و پائونوویک را تایید می کند. کلارک و پائونوویک گزارش دادند، مجموعه کنونی شواهد برای سر و صدای ترافیک جاده ای از کیفیت متوسط برخوردار است و بیانگر این است که سر و صدای ترافیک جاده ای بر اختلالات رفتاری بین کودکان دارای تاثیر است (دستورالعمل گزارش نشده بود). از این گذشته، گزارش دادند، شواهد موجود برای سر و صدای هواپیما از کیفیت پایینی برخوردار بود و بیانگر هیچ اثری نیست. کلارک و پائونوویک هم چنین مشخص کردند شواهدی از یک تاثیر مضر برای سر و صدای ریلی (کیفیت متوسط) وجود داشت اما بر اساس نتایج یک مطالعه واحد نبود. پی می بریم از زمان جستجوی آنها در سال 2015، هم چنان فقط هجورتبجرگ و دیگران، تاثیر سر و صدای ترافیک ریلی را بر سلامت روانی کودکی بررسی نمودند. هجورتبجرگ و دیگران در مطالعه گروه تولدشان، یک نسبت احتمال افزایش یافته ( $OR = 1.13; 95\% CI 1.03-1.25$ ) را برای مسائل رابطه همتا به ازای هر 10 دسیبل سر و صدای ترافیک ریلی یافتند اما هیچ احتمال مضاعفی را برای سایر پیامدهای رفتاری پیدا نکردند.

زیر ساخویدی و دیگران هم چنین یک مرور مواجهه سر و صدای محیطی و سلامت روانی بین کودکان را اجرا نمودند، که شامل تحقیقات انتشار یافته از مارس 2018 می شود. زیر ساخویدی و دیگران مشخص کردند، شواهد کلی بررسی شده برای پیامدهای گوناگون (مثلا امتیازات SDQ مربوط به ترافیک جاده ای یا ریلی، مسائل هیجانی، بیش فعالی / بی توجهی ها، مسائل رابطه با همتا و ...) در طیف پایین تا خیلی پایین طبق رتبه بندی سیستم GRADE شان قرار دارد.

هم مرورهای سیستماتیک کلارک و پائونوویک و هم زیر ساخویدی و دیگران شامل مطالعاتی بود که ما آنها را مستثنی نمودیم زیرا معیارهای شمول ما را نداشتند. مطالعه دریگر و دیگران را مستثنی کردیم زیرا سر و صدا اندازه گیری یا مدلسازی نشده بود اما در عوض آزار سر و صدای والدین به عنوان یک پروکسی برای مواجهه با سر و صدا بکار رفته بود. هم چنین مطالعه ریستوسکا و دیگران را مستثنی کردیم زیرا این مطالعه سر و صدای همگانی را بررسی می کرد و مطالعه لرچر و دیگران را مستثنی کردیم زیرا این مطالعه بهزیستی خود گزارش شده را بررسی می کرد و معیارهای ما برای اختلالات روانی (بالینی) را تامین نمی کرد. با وجود معیارهای شمول

مهم تر ما، یافته های مطالعات ما، عموماً با هر دو مرور، سازگار هستند. به طرز جالبی، مطالعاتی که مواجهات با سر و صدا در مدارس را بررسی می کنند، نشانه های معدودتری از ریسک های سلامت روانی مضاعف را گزارش داده اند. با این حال، نتایج برای مواجهه با سر و صدا در مدارس و مسائل بیش فعالی، ناسازگار بودند. پنج مطالعه، مواجهه با سر و صدای جاده ای و یا هواپیمایی را در مدارس و بیش فعالی را بررسی نمودند، از بین آنها، فقط هنز و دیگران و استنزفد و دیگران، یک وابستگی بین سر و صدای (هواپیما) را در مدرسه و بیش فعالی گزارش می کنند. از سوی دیگر، هر چهار مطالعه ی مواجهه با سر و صدای محل سکونت همیشه یک وابستگی بین سر و صدای ترافیک (جاده ای) و مسائل عدم توجه / بیش فعالی را یافتند. ممکن است بیانگر مواجهات با سر و صدا در منزل و در طول دوران اولیه کودکی باشند (دو مورد از مطالعات سکونتی، مواجهات با سر و صدا از زمان تولد را بررسی نمودند) که ممکن است به سلامت روانی بیشتر مربوط باشند. به علاوه، سر و صدای ترافیکی در مدارس هم ممکن است اثر کمتری بر سلامت روانی داشته باشد زیرا میزان سر و صدای ترافیک ممکن است با میزان سر و صدای کلاس درس پوشانده و مبهم شود. از سوی دیگر، چندین مطالعه حاکی از این است، سر و صدای ترافیک بالا در مدارس، رشد شناختی و یادگیری را مختل کرده و اذیت شاگردان را افزایش می دهد. ممکن است این مسائل یادگیری مربوط به سر و صدا و اذیت در مدرسه هم چنین در ریسک اختلالات روانی بین کودکان، دخیل باشد.

هم تسلر و دیگران و هم وید و دیگران، مسلم فرض کردند اختلالات خواب مربوط به سر و صدا ممکن است ریسک ها برای مسائل بیش فعالی و عدم توجه را افزایش دهد. نشان داده شده است، مدت خواب به علائم روانپزشکی در بین کودکان و بیش فعالی بر اساس مطالعات سطح مقطعی خود گزارش شده وابسته است. در حالیکه مطالعات بیشماری وابستگی های بین مسائل خواب یا یک مدت خواب کاهش یافته را بین افراد دچار کاستی توجه و اختلالات بیش فعالی (ADHD) گزارش می کنند، اما مشخص نیست آیا آنها یک دلیل سهیم ADHD اختلال هستند یا خیر.

در حالیکه وید و دیگران پی می برند سر و صدای حمل و نقل، به مدت خواب در گروه شان وابسته نبود و از اینرو، هیچ گونه اثری از سر و صدای حمل و نقل بر رفتار کودکی را در این مطالعه اصلاح نمی کردند، محققان نتوانستند مشخص کنند آیا سر و صدای حمل و نقل ممکن است طور دیگری بر کیفیت خواب اثر بگذارد. تسلر و

دیگران، از سوی دیگر، احتمال مضاعف هر گونه مشکلات خواب با افزایش میزان سر و صدای ترافیک جاده ای شبانه (Lnight) در خانه های با حداقل پوشش را یافتند و هیچ گونه وابستگی معناداری بین مسائل خواب و Lnight را در روبازترین نمای خانه نیافتند. این اختلاف در ریسک برآورد شده ممکن است بیانگر مواجهات سر و صدای اندازه گیری شده در روبازترین نمای خانه باشد که مستعد تورش دسته بندی نادرست غیر دیفرنسیالی است بویژه اگر کودکان احتمالا دارای اتاق خواب روبرو با جهات کمتر روباز باشند.

گرچه مطالعاتی که در مرور سیستماتیک خود شامل نمودیم و مطالعاتی که در دو مرور سیستماتیک قبلی خود شامل کردیم، اندکی فرق می کنند، اما هر سه مرور پی می برند مطالعات تاثیرات سر و صدای محیطی بر سلامت روانی کودکان از متدولوژی های گوناگونی استفاده می کنند. این مساله، خلاصه کردن یافته ها را دشوار می سازد و ممکن است مقایسه کردن ها تسهیل شود اگر مطالعات آینده از روش های اندازه گیری مواجهه و پیامد مشابه استفاده نمایند. مثلا، ما مطالعاتی را مشمول نمودیم که مسائل رفتاری را با SDQ یا CBCL اندازه گیری می کردند. این اختلاف در ارزیابی پیامد ممکن است در ناهمگنی برآوردهای ریسکی که مشاهده کردیم، دخیل باشد. با این حال، اثبات شده است، مقیاس های این ابزارهای غربالگری و امتیازات کل (مشکل) به شدت همبسته هستند. ارزیابی های مواجهات مشمول هم چنین به شدت فرق می کردند. تسلسل و دیگران، کامل ترین اثرات بر مسائل رفتاری کودکان را یافتند که به خاطر سر و صدای ترافیک جاده ای در شب بود. این مساله حاکی از اهمیت ارزیابی اثر سطوح سر و صدای شبانه علاوه بر سطوح سر و صدای محل سکونت و مدرسه بود. تحقیقات بیشتر ممکن است با ارزیابی هم سر و صدای کلاس درس و هم محیط با استفاده از روشها و متریک های استاندارد و با استفاده از ارزیابی های پیامد تایید شده ای که معمولا بکار می رود، بهبود یابند.

تاثیرات مشاهده شده سر و صدای ترافیکی، گاه، کوچک هستند اما چون سر و صدای ترافیکی، در همه جا وجود دارد و در نواحی مسکونی زیادی، اجتناب ناپذیر است، این تاثیرات کوچک، به سلامت عمومی ربطی ندارند. با این وجود، اندازه گیری تاثیرات کوچک مستلزم اندازه های نمونه بزرگی هستند که اغلب کسب آنها با مطالعات انفرادی، غیر ممکن است. استفاده از روشهای استاندارد برای ارزیابی اثرات سر و صدای محیطی، ترکیب داده های مطالعات انفرادی را برای کسب قدرت آماری ضروری، ممکن می سازد. در حوزه تحقیقات سر و صدای محیط، داده های مطالعه انفرادی، ترکیب شده اند پیش از اینکه رابطه سر و صدای شبانه و اختلالات خواب مورد

بررسی قرار گیرد. یک تحلیل ائتلافی یا ترکیبی می تواند، درک دقیق تری از رابطه بین سر و صدای محیطی و سلامت روانی کودکان را ارائه نماید.

گرچه مطالعاتی را مستثنی کردیم که پیامدهای سلامت غیر بالینی همانند اذیت و بهزیستی را بررسی نموده اند اما اینها هم چنین شاخص های سلامت مهمی برای بررسی هستند. ممکن است آزار مربوط به سر و صدا، یک عامل میانجی بین مواجهات سر و صدای ترافیکی و توسعه اختلالات رفتاری یا هیجانی باشد. یک مرور سیستماتیک توسط ون کمپ و دیویز، اذیت سر و صدا بین کودکان (بین سایر پیامدها) را بررسی کرد و فقط دو مطالعه را پیدا کرد که اذیت سر و صدای مربوط به ترافیک را در بین کودکان بررسی می نمودند. یک مرور روایی جدیدتر توسط استنزفد و کلارک، فقط یک مطالعه دیگر را در زمینه اذیت سر و صدای مربوط به ترافیک در بین کودکان توصیف می نماید. در حالیکه اذیت مربوط به سر و صدای ترافیک، به طور وسیعی مورد بررسی قرار گرفته است، اما در کودکان کمتر بررسی شده به نظر می رسد.

همه مطالعات مشمول برای شاخص های خانوادگی محرومیت اجتماعی و اساسی (مثلا وضعیت اقتصادی - اجتماعی) اصلاح شده اند اما معدودی از مطالعات مشمول، اثر سایر عوامل محیطی را بررسی کردند که هم چنین ممکن است در نواحی مسکونی در معرض سر و صدای ترافیکی وجود داشته باشند مثل آلودگی هوا و کمبود فضاهای سبز. تنها دو مطالعه برای آلودگی هوا، اصلاح شده اند و دو مطالعه دیگر، آلودگی هوا را در تحلیل اضافی بررسی نموده اند. فقط فورنز و دیگران، برای آسیب پذیری شهری اصلاح شده اند و هیچ یک از مطالعات میزان فضاهای سبز موجود در نواحی مسکونی را بررسی نکرده اند. جمعیت های آسیب پذیر اغلب در محلات دارای شرایط محیطی و اجتماعی فقیرتر زندگی می کنند و هم چنین ممکن است این مواجهات در یک ریسک سلامت روانی در بین کودکان آسیب پذیر قبلی دخیل باشد. ترویج عدالت محیطی با کاهش منابع سر و صدا و آلودگی هوا، افزایش دسترسی به فضاهای سبز و بهبود زیرساخت در محلات آسیب پذیر به لحاظ اجتماعی، هم چنین ممکن است به بهبود سلامت روانی کودکانی که در این محلات زندگی می کنند، کمک کند.

## 5. نتیجه گیری ها

کودکان دارای نظارت یا حق انتخاب بسیار کمی در زمینه محل اقامت خود هستند و ممکن است کمتر بتوانند، منابع بالقوه استرس مثل سر و صدای حمل و نقل را تشخیص دهند، درک کنند یا به طور موثر بدان بپردازند. از این گذشته، دارای یک نیاز مضاعف برای خواب هستند که برای رشد فیزیکی و رشد شناختی شان مهم است. اذیت و ناراحتی های خواب به خاطر سر و صدای ترافیکی ممکن است ریسک های مسائل هیجانی و رفتاری را بین کودکان افزایش دهد. با این حال، اکثریت تحقیقات موجود بر مواجهه با سر و صدای ترافیکی در مدرسه تمرکز نموده است. در حالیکه میزان سر و صدای حمل و نقل در مدرسه ممکن است به میزان سر و صدای ترافیکی در منازل همبسته باشد، تحقیقات از گروه های تولدی که مواجهات سر و صدای (دراز مدت) در منزل را بررسی می کردند، بیشتر احتمال داشت، روابط معناداری بین سر و صدا و مسائل بیش فعالی و عدم توجه بیابند. از آنجاییکه اکثر شواهد موجود بر مواجهات سر و صدا در مدرسه تمرکز کرده است، تحقیقات بیشتر در زمینه مواجهه با سر و صدای ترافیک (شبانه) در کودکی در محل سکونت، لازم است مشخص شود آیا ریسک اختلالات رفتاری در حقیقت با سر و صدای حمل و نقل افزایش می یابد یا خیر. به علاوه، استفاده از روشهای مطالعاتی استاندارد برای اجرای تحقیقات آینده، باید ترکیب داده های مطالعه انفرادی را میسر سازد که ممکن است برای کسب تخمینهای تاثیر دقیق برای سر و صدای محیطی و سلامت روانی کودکان ضروری باشد.

## References

1. WHO. Investing in Mental Health; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2003.
2. WHO. Mental Health: Fact Sheet; Regional Office for Europe of the World Health Organisation: Copenhagen, Denmark, 2019.
3. Steel, Z.; Marnane, C.; Iranpour, C.; Chey, T.; Jackson, J.W.; Patel, V.; Silove, D. The global prevalence of common mental disorders: A systematic review and meta-analysis 1980–2013. *Int. J. Epidemiol.* 2014, 43, 476–493. [CrossRef] [PubMed]
4. Polanczyk, G.V.; Salum, G.A.; Sugaya, L.S.; Caye, A.; Rohde, L.A. Annual Research Review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *J. Child. Psychol. Psychiatry* 2015, 56, 345–365. [CrossRef] [PubMed]
5. Polanczyk, G.; De Lima, M.S.; Horta, B.L.; Biederman, J.; Rohde, L.A. The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *Am. J. Psychiatry* 2007, 164, 942–948. [CrossRef] [PubMed]
6. Grobe, T.G.; Dörning, H.; Schwartz, F.W. Barmer GEK Arztreport 2013. *Schr. Zur Gesundh.* 2013, 18, 160–173.
7. Roick, C.; Waltersbacher, A. Hyperkinetische Störungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Administrative Prävalenz und regionale Unterschiede in der Diagnosehäufigkeit. *Psychiatr. Prax.* 2015, 42, 21–29. [CrossRef] [PubMed]

8. Bachmann, C.J.; Philipsen, A.; Hoffmann, F. ADHD in Germany: Trends in Diagnosis and Pharmacotherapy: A Country-wide Analysis of Health Insurance Data on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in Children, Adolescents and Adults From 2009–2014. *Dtsch. Ärztebl. Int.* 2017, 114, 141.
9. Köster, I.; Schubert, I.; Döpfner, M.; Adam, C.; Ihle, P.; Lehmkuhl, G. Hyperkinetische Störungen bei Kindern und Jugendlichen: Zur Häufigkeit des Behandlungsanlasses in der ambulanten Versorgung nach den Daten der Versichertenstichprobe AOK Hessen/KV Hessen (1998–2001). *Z. Kinder Jugendpsychiatr. Psychother.* 2004, 32, 157–166. [CrossRef] [PubMed]
10. Sibley, M.H.; Mitchell, J.T.; Becker, S.P. Method of adult diagnosis influences estimated persistence of childhood ADHD: A systematic review of longitudinal studies. *Lancet Psychiatry* 2016, 3, 1157–1165. [CrossRef]
11. Fayyad, J.; Sampson, N.A.; Hwang, I.; Adamowski, T.; Aguilar-Gaxiola, S.; Al-Hamzawi, A.; Andrade, L.H.; Borges, G.; de Girolamo, G.; Florescu, S. The descriptive epidemiology of DSM-IV adult ADHD in the world health organization world mental health surveys. *Adhd Atten. Deficit Hyperact. Disord.* 2017, 9, 47–65. [CrossRef]
12. Pilling, S.; Gould, N.; Whittington, C.; Taylor, C.; Scott, S. Recognition, intervention, and management of antisocial behaviour and conduct disorders in children and young people: Summary of NICE-SCIE guidance. *BMJ Br. Med. J.* 2013, 346, f1298. [CrossRef]
13. Meltzer, H.; Gatward, R.; Goodman, R.; Ford, T. Mental health of children and adolescents in Great Britain. *Int. Rev. Psychiatry* 2003, 15, 185–187. [CrossRef] [PubMed]
14. Stansfeld, S.A.; Matheson, M.P. Noise pollution: Non-auditory effects on health. *Br. Med. Bull.* 2003, 68, 243–257. [CrossRef] [PubMed]
15. Kempen, E.V.; Casas, M.; Pershagen, G.; Foraster, M. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15, 379. [CrossRef] [PubMed]
16. Weihofen, V.M.; Hegewald, J.; Euler, U.; Schlattmann, P.; Zeeb, H.; Seidler, A. Aircraft Noise and the Risk of Stroke. *Dtsch. Ärztebl. Int.* 2019, 116, 237–244. [CrossRef]
17. Bullinger, M.; Hygge, S.; Evans, G.W.; Meis, M.; Mackensen, S.V. The psychological cost of aircraft noise for children. *Zent. Hyg. Umweltmed.* 1999, 202, 127–138. [CrossRef]
18. Lercher, P.; Evans, G.W.; Meis, M.; Kofler, W.W. Ambient neighbourhood noise and children's mental health. *Occup. Environ. Med.* 2002, 59, 380–386. [CrossRef] [PubMed]
19. Bergström, K.; Spilski, J.; Mayerl, J.; Möhler, U.; Lachmann, T.; Klatte, M. Effects of Aircraft Noise on Annoyance and Quality of Life in German Children near Frankfurt/Main Airport: Results of the NORAH (Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health)-Study. 2015. Available online: [https://www.researchgate.net/publication/289532204\\_Effects\\_of\\_aircraft\\_noise\\_on\\_annoyance\\_and\\_quality\\_of\\_life\\_in\\_German\\_children\\_near\\_FrankfurtMain\\_airport\\_Results\\_of\\_the\\_NORAH\\_noiserelated\\_annoyance\\_cognition\\_and\\_health-study](https://www.researchgate.net/publication/289532204_Effects_of_aircraft_noise_on_annoyance_and_quality_of_life_in_German_children_near_FrankfurtMain_airport_Results_of_the_NORAH_noiserelated_annoyance_cognition_and_health-study) (accessed on 8 August 2019).
20. Tiesler, C.M.; Birk, M.; Thiering, E.; Kohlbock, G.; Koletzko, S.; Bauer, C.P.; Berdel, D.; von Berg, A.; Babisch, W.; Heinrich, J.; et al. Exposure to road traffic noise and children's behavioural problems and sleep disturbance: Results from the GINIplus and LISApplus studies. *Environ. Res.* 2013, 123, 1–8. [CrossRef] [PubMed]
21. Chervin, R.D.; Archbold, K.H.; Dillon, J.E.; Panahi, P.; Pituch, K.J.; Dahl, R.E.; Guilleminault, C. Inattention, hyperactivity, and symptoms of sleep-disordered breathing. *Pediatr. Springf.* 2002, 109, 449–456. [CrossRef] [PubMed]
22. Cortese, S.; Faraone, S.V.; Konofal, E.; Lecendreux, M. Sleep in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of subjective and objective studies. *J. Am. Acad. Child. Adolesc. Psychiatry* 2009, 48, 894–908. [CrossRef]
23. Hysing, M.; Lundervold, A.J.; Posserud, M.-B.; Sivertsen, B. Association between sleep problems and symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adolescence: Results from a large population-based study. *Behav. Sleep Med.* 2016, 14, 550–564. [CrossRef]
24. Huhdanpää, H.; Morales-Muñoz, I.; Aronen, E.T.; Pölkki, P.; Saarenpää-Heikkilä, O.; Paunio, T.; Kylliäinen, A.; Paavonen, E.J. Sleep Difficulties in Infancy Are Associated with Symptoms of Inattention

and Hyperactivity at the Age of 5 Years: A Longitudinal Study. *J. Dev. Behav. Pediatrics* 2019, 40, 432–440. [CrossRef] [PubMed]

25. Stansfeld, S.A.; Clark, C.; Cameron, R.M.; Alfred, T.; Head, J.; Haines, M.M.; Van Kamp, I.; Van Kempen, E.; López-Barrio, I. Aircraft and road traffic noise exposure and children's mental health. *J. Environ. Psychol.* 2009, 29, 203–207. [CrossRef]

26. Clark, C.; Paunovic, K. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Quality of Life, Wellbeing and Mental Health. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15, 2400. [CrossRef] [PubMed]

27. Zare Sakhvidi, F.; Zare Sakhvidi, M.J.; Mehrparvar, A.H.; Dzhambov, A.M. Environmental Noise Exposure and Neurodevelopmental and Mental Health Problems in Children: A Systematic Review. *Curr. Environ. Health Rep.* 2018, 5, 365–374. [CrossRef] [PubMed]

28. Wagner, M.; Bolm-Audorff, U.; Hegewald, J.; Fishta, A.; Schlattmann, P.; Schmitt, J.; Seidler, A. Occupational polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and risk of larynx cancer: A systematic review and meta-analysis. *Occup. Environ. Med.* 2015, 72, 226–233. [CrossRef] [PubMed]

29. Seidler, A.; Euler, U.; Müller-Quernheim, J.; Gaede, K.; Latza, U.; Groneberg, D.; Letzel, S. Systematic review: Progression of beryllium sensitization to chronic beryllium disease. *Occup. Med.* 2012, 62, 506–513. [CrossRef] [PubMed]

30. Brink, M.; Schaffer, B.; Pieren, R.; Wunderli, J.M. Conversion between noise exposure indicators Leq24h, LDay, LEvening, LNight, Ldn and Lden: Principles and practical guidance. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2018, 221, 54–63. [CrossRef] [PubMed]

31. Borenstein, M.; Hedges, L.V.; Higgins, J.P.T.; Rothstein, H.R. Fixed-Effect Versus Random-Effects Models. In *Introduction to Meta-Analysis*; John Wiley & Sons, Ltd.: Chichester, UK, 2009; pp. 77–86. [CrossRef]

32. Clark, C.; Head, J.; Stansfeld, S.A. Longitudinal effects of aircraft noise exposure on children's health and cognition: A six-year follow-up of the UK RANCH cohort. *J. Environ. Psychol.* 2013, 35, 1–9. [CrossRef]

33. Crombie, R.; Clark, C.; Stansfeld, S.A. Environmental noise exposure, early biological risk and mental health in nine to ten year old children: A cross-sectional field study. *Environ. Health A Glob. Access Sci. Source* 2011, 10, 39. [CrossRef]

34. Haines, M.M.; Stansfeld, S.A.; Brentnall, S.; Head, J.; Berry, B.; Jiggins, M.; Hygge, S. The West London Schools Study: The effects of chronic aircraft noise exposure on child health. *Psychol. Med.* 2001, 31, 1385–1396. [CrossRef]

35. Haines, M.M.; Stansfeld, S.A.; Job, R.F.; Berglund, B.; Head, J. Chronic aircraft noise exposure, stress responses, mental health and cognitive performance in school children. *Psychol. Med.* 2001, 31, 265–277. [CrossRef] [PubMed]

36. Haines, M.M.; Stansfeld, S.A.; Job, R.F.; Berglund, B.; Head, J. A follow-up study of effects of chronic aircraft noise exposure on child stress responses and cognition. *Int. J. Epidemiol.* 2001, 30, 839–845. [CrossRef] [PubMed]

37. Hjortebjerg, D.; Andersen, A.M.N.; Christensen, J.S.; Ketznel, M.; Raaschou-Nielsen, O.; Sunyer, J.; Julvez, J.; Forn, J.; Sorensen, M. Exposure to road traffic noise and behavioral problems in 7-year-old children: A cohort study. *Environ. Health Perspect.* 2016, 124, 228–234. [CrossRef] [PubMed]

38. Lim, J.; Kweon, K.; Kim, H.W.; Cho, S.W.; Park, J.; Sim, C.S. Negative impact of noise and noise sensitivity on mental health in childhood. *Noise Health* 2018, 20, 199–211. [PubMed]

39. Stansfeld, S.A.; Haines, M.M.; Berry, B.; Burr, M. Reduction of road traffic noise and mental health: An intervention study. *Noise Health* 2009, 11, 169–175. [CrossRef] [PubMed]

40. Weyde, K.V.; Krog, N.H.; Oftedal, B.; Magnus, P.; White, R.; Stansfeld, S.; Overland, S.; Aasvang, G.M. A Longitudinal Study of Road Traffic Noise and Body Mass Index Trajectories from Birth to 8 Years. *Epidemiology* 2018, 29, 729–738. [CrossRef] [PubMed]

41. Forn, J.; Dadvand, P.; Foraster, M.; Alvarez-Pedrerol, M.; Rivas, I.; Lopez-Vicente, M.; Suades-Gonzalez, E.; Garcia-Esteban, R.; Esnaola, M.; Cirach, M.; et al. Traffic-Related Air Pollution, Noise at School, and Behavioral Problems in Barcelona Schoolchildren: A Cross-Sectional Study. *Environ. Health Perspect.* 2016, 124, 529–535. [CrossRef] [PubMed]



42. Belojevic, G.; Evans, G.W.; Paunovic, K.; Jakovljevic, B. Traffic noise and executive functioning in urban primary school children: The moderating role of gender. *J. Environ. Psychol.* 2012, 32, 337–341. [CrossRef]
43. Stansfeld, S.A.; Berglund, B.; Clark, C.; Lopez-Barrio, I.; Fischer, P.; Ohrstrom, E.; Haines, M.M.; Head, J.; Hygge, S.; van Kamp, I.; et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. *Lancet* 2005, 365, 1942–1949. [CrossRef]
44. Clark, C.; Crombie, R.; Head, J.; van Kamp, I.; van Kempen, E.; Stansfeld, S.A. Does traffic-related air pollution explain associations of aircraft and road traffic noise exposure on children's health and cognition? A secondary analysis of the United Kingdom sample from the RANCH project. *Am. J. Epidemiol.* 2012, 176, 327–337. [CrossRef] [PubMed]
45. Dreger, S.; Meyer, N.; Fromme, H.; Bolte, G. Environmental noise and incident mental health problems: A prospective cohort study among school children in Germany. *Environ. Res.* 2015, 143, 49–54. [CrossRef] [PubMed]
46. Ristovska, G.; Gjorgjev, D.; Jordanova, N.P. Psychosocial effects of community noise: Cross sectional study of school children in urban center of Skopje, Macedonia. *Croat. Med. J.* 2004, 45, 473–476. [PubMed]
47. Van Kempen, E.E.; Van Kamp, I.; Stellato, R.K.; Lopez-Barrio, I.; Haines, M.M.; Nilsson, M.E.; Clark, C.; Houthuijs, D.; Brunekreef, B.; Berglund, B. Children's annoyance reactions to aircraft and road traffic noise. *J. Acoust. Soc. Am.* 2009, 125, 895–904. [CrossRef] [PubMed]
48. Stansfeld, S.; Clark, C. Health effects of noise exposure in children. *Curr. Environ. Health Rep.* 2015, 2, 171–178. [CrossRef] [PubMed]
49. Klatte, M.; Spilski, J.; Mayerl, J.; Möhler, U.; Lachmann, T.; Bergström, K. Effects of Aircraft Noise on Reading and Quality of Life in Primary School Children in Germany: Results from the NORAH Study. *Environ. Behav.* 2017, 49, 390–424. [CrossRef]
50. Klatte, M.; Hellbrück, J.; Seidel, J.; Leistner, P. Effects of classroom acoustics on performance and well-being in elementary school children: A field study. *Environ. Behav.* 2010, 42, 659–692. [CrossRef]
51. Paavonen, E.J.; Porkka-Heiskanen, T.; Lahikainen, A.R. Sleep quality, duration and behavioral symptoms among 5-6-year-old children. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 2009, 18, 747–754. [CrossRef] [PubMed]
52. Paavonen, E.J.; Raikonen, K.; Lahti, J.; Komsu, N.; Heinonen, K.; Pesonen, A.K.; Jarvenpaa, A.L.; Strandberg, T.; Kajantie, E.; Porkka-Heiskanen, T. Short sleep duration and behavioral symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in healthy 7-to 8-year-old children. *Pediatrics* 2009, 123, e857–e864. [CrossRef]
53. Yoon, S.Y.; Jain, U.; Shapiro, C. Sleep in attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adults: Past, present, and future. *Sleep Med. Rev.* 2012, 16, 371–388. [CrossRef]
54. Goodman, R.; Scott, S. Comparing the Strengths and Difficulties Questionnaire and the Child Behavior Checklist: Is Small Beautiful? *J. Abnorm. Child. Psychol.* 1999, 27, 17–24. [CrossRef]
55. Miedema, H.M.E.; Vos, H. Associations Between Self-Reported Sleep Disturbance and Environmental Noise Based on Reanalyses of Pooled Data From 24 Studies. *Behav. Sleep Med.* 2007, 5, 1–20. [CrossRef] [PubMed]
56. Van Kamp, I.; Davies, H. Noise and health in vulnerable groups: A review. *Noise Health* 2013, 15, 153–159. [CrossRef] [PubMed]
57. Hornberg, C.; Pauli, A. Child poverty and environmental justice. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2007, 210, 571–580. [CrossRef] [PubMed]