

PRAKTIJKADVIES

OVER E-SIGARETGEBRUIK TIJDENS DE ZWANGERSCHAP

Heel wat zorg- en welzijnsprofessionals en tabakologen komen in contact met zwangere vrouwen die de e-sigaret (willen) gebruiken. Jij ook? Hoe help je jouw cliënten dan best? Wat adviseer je hen? Op die vragen geeft dit praktijkadvies je een antwoord.

De **e-sigaret afraden tijdens de zwangerschap** is hét uitgangspunt van dit advies. Die aanbeveling is gebaseerd op actueel wetenschappelijk onderzoek naar de veiligheid van e-sigaretgebruik tijdens de zwangerschap. Dit praktijkadvies biedt je een houvast voor het **communiceren van de boodschap** naar de doelgroep en voor het **beantwoorden van hun eventuele vragen en bezorgdheden** hierover.

Roken tijdens de zwangerschap is een **complexe problematiek**. Tabaksgebruik in die periode is namelijk sterk gelinkt aan een kwetsbare positie en kansarmoede. Ook is er een ander (ongeboren) leven bij betrokken en dat is niet zonder risico: er zijn mogelijk negatieve gevolgen voor de **foetus**.

Enkele belangrijke kanttekeningen om het grotere kader te begrijpen:

- De e-sigaret met nicotine is een doeltreffend rookstopmiddel voor de doorsnee roker die niet zwanger is (zie daarover onder meer het advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2022^a).
- Het gebruik van de e-sigaret heeft een substantieel lager gezondheidsrisico dan het roken van tabak (zie daarover onder meer het recente advies van de Hoge Gezondheidsraad^a).
- Als het over zwangere vrouwen gaat, roept de e-sigaret – hetzij als beter alternatief voor roken, hetzij als rookstopmiddel – specifieke vragen op.

^a Hoge Gezondheidsraad, advies over de e-sigaret, 2022, <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9549-elektronische-sigaret-evolutie>



WELK ADVIES GEEF JE AAN ZWANGERE VROUWEN DIE EEN E-SIGARET (WILLEN) GEBRUIKEN?

- ▶ Raad het gebruik van e-sigaretten af aan zwangere vrouwen. Vandaag is er immers nog onvoldoende kennis over hoe (on)veilig dat is voor de foetus.
- ▶ Gebruikt een zwangere vrouw een e-sigaret en rookt ze daarnaast ook tabak? Adviseer haar om met beide te stoppen.
- ▶ Wil een zwangere vrouw de e-sigaret gebruiken als rookstopmiddel? Raad dat af.

Zwangere vrouwen die blijven roken of dampen zijn een specifieke groep met een specifieke uitdaging. Want de foetus komt idealiter niet met nicotine in contact. En zeker ook niet met de (veel schadelijkere) andere stoffen in tabaksrook en de andere potentieel schadelijke stoffen van e-sigarettdamp.

Wat kan wel? Adviseer zwangere vrouwen die roken om met behulp van nicotinevervangers te stoppen, in combinatie met gedragsmatige begeleiding door een tabakoloog. Verder in dit advies lees je waarom we voor zwangere vrouwen het verschil maken tussen medisch erkende nicotinevervangers en de e-sigaret als rookstopmiddel. Het praktijkadvies nicotinevervangers bespreekt hoe nicotinevervangers gebruikt kunnen worden tijdens de rookstopbegeleiding van zwangere vrouwen.

WAT IS EEN E-SIGARET?

In een e-sigaret of elektronische sigaret wordt een **vloeistof verhit en omgezet in damp**.

Een e-sigaret bestaat uit **drie basiscomponenten**:

De samenstelling van e-vloeistoffen varieert sterk.

De basis voor de e-vloeistof is propyleenglycol en/of glycerol: die stoffen zorgen voor de zichtbare damp. Verder bevat de e-vloeistof ook water, aroma's en meestal nicotine. De gebruiker kan kiezen uit verschillende nicotinegehalten. In de aroma's of smaakjes is er eindeloos veel keuze. Zo zijn er smaakjes van fruit, tabak, kruiden, chocolade, koffie, karamel enzovoort.

De gebruiker ademt geen rook in, maar damp. Elektronisch roken wordt daarom ook 'dampen' of 'vapen' genoemd. In tegenstelling tot een klassieke sigaret wordt er bij het gebruik van een e-sigaret **geen tabak verbrand**. Daarom is de e-sigaret in vergelijking met gerookte tabak een product met een lager risico voor de gezondheid (lees verder bij 'Waarvoor wordt een e-sigaret gebruikt?'). Daarover bestaat een brede wetenschappelijke consensus.



KLIK HIER VOOR MEER INFORMATIE OVER WAT EEN E-SIGARET IS.

WAARVOOR WORDT EEN E-SIGARET GEBRUIKT?

De e-sigaret wordt als **alternatief voor gerookte tabak**^b gebruikt, maar (wereldwijd) ook steeds meer als **rookstopmiddel**.

Veel e-sigaretten bevatten nicotine, waardoor een roker zijn nicotinebehoefte in stand kan houden of stelselmatig kan afbouwen zonder in contact te komen met schadelijke tabakstoffen. Maar de e-sigaret is **niet zonder risico**: ze is potentieel schadelijk, aldus de Hoge Gezondheidsraad in zijn advies van 2022. Voor niet-rokers en zeker voor jongeren wordt het product daarom afgeraden. E-sigaretgebruik is immers schadelijker dan niet-gebruik.

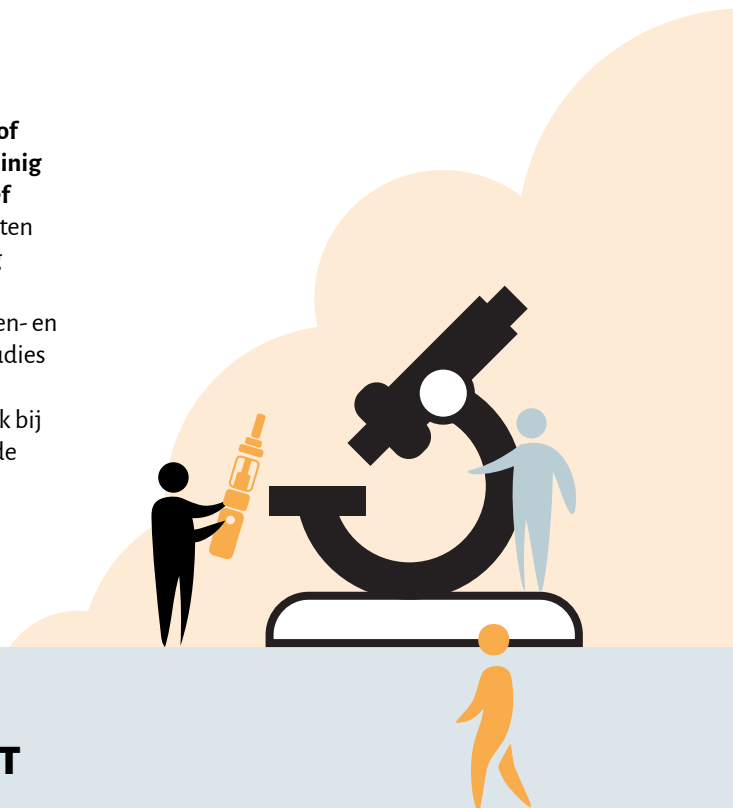
In vergelijking met het gebruik van gerookte tabak is e-sigaretgebruik echter substantieel minder schadelijk voor de gezondheid, aldus de Hoge Gezondheidsraad. Daarover bestaat een brede wetenschappelijke consensus. **Volwassen rokers** die niet willen of kunnen stoppen met nicotinegebruik kunnen er daarom hun **voordeel mee doen en gezondheidswinst boeken als ze volledig overschakelen op de e-sigaret**.

De Hoge Gezondheidsraad bevestigt in zijn recente advies dat de e-sigaret ook gebruikt kan worden als rookstopmiddel. Maar voor rokende zwangere vrouwen ligt dat anders. Aan hen wordt het gebruik van de e-sigaret als rookstopmiddel afgeraden (zie verder).

^b Waarom spreken we over 'gerookte tabak'? De schadelijkheid van tabaks- en nicotineproducten wordt bepaald door de manier waarop nicotine wordt ingenomen. De meest schadelijke vorm om dat te doen is via 'gerookte tabak'. Daarbij wordt tabak verbrand. 'Snus' (bij ons niet op de markt) is ook een tabaksproduct, maar met een lager gezondheidsrisico dan gerookte tabak. Bij 'Heated tobacco' (ook niet op de Belgische markt verkrijgbaar) wordt de tabak niet verbrand maar verwarmd. Volgens een advies van de Hoge Gezondheidsraad (2020) is "het resultaat een verminderde, maar niet noodzakelijkerwijs verwaarloosbare blootstelling aan een reeks schadelijke producten die door klassieke sigaretten worden afgegeven". De e-sigaret bevat geen tabak en er wordt in een e-sigaret geen tabak verbrand, daarom is ze als nicotineleverancier substantieel minder schadelijk voor de gezondheid (zie daarover het advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2022).

HOE VEILIG IS HET GEBRUIK VAN DE E-SIGARET TIJDENS DE ZWANGERSCHAP?

Of het gebruik van de e-sigaret (met of zonder nicotine) eventueel **veilig of schadelijk** is voor de foetus, is vandaag onduidelijk. Er bestaat nog **te weinig wetenschappelijke kennis** over. Dat komt omdat de e-sigaret een **relatief nieuw product** is en de effecten van prenatale blootstelling aan e-sigaretten bij mensen nog onvoldoende onderzocht werden¹. Hierdoor is er ook nog onvoldoende kennis over de langetermijneffecten voor kinderen van prenatale blootstelling aan de e-sigaret. Er bestaat wel al uitgebreid dieren- en in-vitro-onderzoek over het onderwerp², maar de conclusies uit dierenstudies kunnen niet eenduidig geëxtrapoleerd worden naar mensen^{5,17}. Het gebrek aan wetenschappelijk onderbouwde informatie uit onderzoek bij mensen vormt het uitgangspunt bij het afraden van het product tijdens de zwangerschap.



SCHADELIJKE STOFFEN IN DE E-SIGARET

Nicotine

Nicotine-inname, in welke vorm ook, is af te raden bij zwangere vrouwen. De stof kan nadelige effecten hebben op de ontwikkeling van de foetus.

Om zwangere vrouwen aan te zetten tot een rookstop kan nicotine echter wél op een verantwoorde manier gebruikt worden. Namelijk in de vorm van Nicotine Replacement Therapy (NRT) of medisch erkende nicotinevervangers.

Die producten bevatten alleen nicotine en dus geen andere stoffen uit tabak of e-vloeistoffen. Deze medisch erkende nicotinevervangers verhogen de kans op een succesvolle stoppoging en houden een veel lager risico in vergelijking met blijven roken in. Meer info hierover vind je in het [praktijkadvies nicotinevervangers](#).

Bij e-sigaretten is de situatie ook nog om een andere reden verschillend. Een e-sigaret geeft niet dezelfde dosis nicotine af als nicotinevervangers.

De hoeveelheid vrijgegeven nicotine varieert sterk bij de e-sigaret.

Bij medisch erkende nicotinevervangers daartegen is dat constant. **Hoeveel nicotine wordt afgegeven bij gebruik van een e-sigaret, wordt bepaald door:**

- het nicotinegehalte van de e-vloeistof;
- het ontwerp van het apparaat (sterkte batterij, verwarmingscapaciteit enz.);
- het gebruikersgedrag (aantal trekjes, mate van inhalatie, tijd tussen trekjes enz.)³.

Het is ook daarom (voorlopig) onmogelijk om medisch erkende nicotinevervangers en de e-sigaret tijdens de zwangerschap op dezelfde manier te behandelen.

Andere mogelijk schadelijke stoffen

Zowel e-sigaretten met als zonder nicotine bevatten andere stoffen die via de placenta en het bloed van de moeder bij de foetus kunnen komen. Concreet gaat het over de **smaakstoffen, propyleenglycol en/of glycerol uit de e-vloeistof en mogelijk**

ook de zware metalen uit de verstuiver of verdamper. De smaakstoffen, propyleenglycol en glycerol zijn veilig als voedingsmiddel, maar over de toxiciteit van de verdamping voor foetussen die eraan blootgesteld worden, is nog onvoldoende geweten⁴.

De verdamper van een e-sigaret bevat **zware metalen**, zoals chroom, cadmium, lood, nikkel, tin en koper⁵. Aangezien er contact is met het verwarmingselement van de e-sigaret, kunnen die metalen terechtkomen in de e-vloeistof die geïnhaleerd wordt⁶. De concentraties van die metalen in de e-vloeistof zijn echter afhankelijk van de technische aspecten van het gebruikte toestel (bv. type coils in het verwarmingselement) en het gebruikersgedrag (frequentie, aantal trekjes, mate van inhalatie, tijd tussen trekjes enzovoort)⁵. Doordat de metalen via de placenta tot bij de foetus kunnen geraken, vormen ze er een potentieel gezondheidsrisico voor. Ook hier ontbreekt voorlopig nog voldoende wetenschappelijk bewijs om dat vermoeden hard te maken⁷.

ONDERZOEK NAAR DE VEILIGHEID/ SCHADELIJKHEID VAN DE E-SIGARET TIJDENS DE ZWANGERSCHAP

Onderzoek bij mensen



Er bestaat een beperkt aantal studies over de gevolgen voor de baby van blootstelling aan de e-sigaret tijdens de zwangerschap. In juni 2022 waren hierover twaalf studies gepubliceerd: drie uit het Verenigd Koninkrijk, negen uit de Verenigde Staten. De studies uit de Verenigde Staten maakten, op twee uitzonderingen na, gebruik van gegevens uit eenzelfde nationale database of cohortstudie. Alle studies werden gepubliceerd tussen 2019 en 2022 en ze onderzochten allemaal het effect van e-sigaretten met nicotine.

Alleen de **kortetermijngevolgen van de prenatale blootstelling**, namelijk de invloed op het aantal geboortekomsten, werden in die studies beperkt bestudeerd. Aangezien e-sigaretten relatief nieuwe producten zijn, **ontbreekt onderzoek naar de langetermijngevolgen** van prenatale blootstelling op de gezondheid van het kind.

Het merendeel van de twaalf studies analyseerde het **absolute risico van prenataal e-sigaretgebruik op de baby**. Dat betekent dat ze het risico vergeleken met baby's van moeders die geen e-sigaret gebruikten en ook niet rookten tijdens de zwangerschap. Twee studies toonden bij e-sigaretgebruik een significant hoger risico op vroeggeboorte en een lager geboortegewicht in het laatste zwangerschapstrimester^{17,18,19}. Twee studies toonden ook een hoger risico op dysmaturiteit aan^{19,20}. In andere studies bleken die verbanden dan weer niet-significant^{21,22,23}. Eén studie concludeerde dat prenataal blootgestelde baby's meer abnormale reflexen vertonen na geboorte²⁴.

Twee studies bekeken ook het **relatieve risico van prenataal e-sigaretgebruik versus prenataal roken**^{19,25}. Maar die konden geen significante verschillen aantonen tussen enerzijds blootstelling aan een e-sigaret of klassieke sigaret tijdens het derde trimester van de zwangerschap en anderzijds de gezondheid van de baby.

Zes studies vergeleken het **relatieve risico tussen prenataal dubbelgebruik** (= zowel roken als dampen) **en niet-gebruik** (= zwangere vrouwen die noch roken, noch dampen). Opnieuw met wisselende resultaten. Uit enkele studies bleek dat dubbelgebruik in het derde zwangerschapstrimester een significant hoger risico op vroeggeboorte en op een laag geboortegewicht meebrengt^{18,20,24}. In ander onderzoek naar blootstelling

tijdens het einde van het eerste of in het begin van het tweede²⁵ en in het derde zwangerschapstrimester²⁶ bleek ook een hoger risico op dysmaturiteit. Maar die conclusie kon niet veralgemeend worden naar de hele populatie.

Eén studie peilde ook naar **het verschil tussen dubbelgebruik en alleengebruik van tabak in de afgelopen 30 dagen bij vrouwen met een verschillende zwangerschapsduur**. Daar vonden de onderzoekers geen significant verschil in risico voor de brede categorieën van negatieve zwangerschapsuitkomsten (miskraam, ectopische zwangerschap, abortus, doodgeboorte) en negatieve geboorte-uitkomsten (vroeggeboorte, laag geboortegewicht, geboortedefect, pre-eclampsie, voorliggende placenta, loslatende placenta)²⁷.

Eén studie vergeleek het **relatieve gezondheidsrisico van prenataal e-sigaretgebruik met dat van prenataal gebruik van de nicotinepleister voor de foetus**. Hier bleek er geen betekenisvol verschil tussen de risico's voor de baby (miskraam, doodgeboorte, vroeggeboorte, geboortegewicht en aangeboren afwijkingen), met uitzondering van een laag geboortegewicht. Daarbij lag het risico significant lager bij zwangere vrouwen die dampen¹⁷.

De resultaten van al deze studies geven **geen eenduidig beeld over de absolute en relatieve risico's** van e-sigaretgebruik tijdens de zwangerschap. De verschillende conclusies kunnen onder andere te wijten zijn aan het feit dat veel van het onderzoek uitgevoerd werd bij **relatief kleine steekproeven**¹⁵. Ook het **gebrek aan standaardisering** bij het peilen naar prenataal dampen speelt een rol. Bij het peilen naar het huidige gebruik in de afgelopen maand of in een bepaalde zwangerschapstrimester kon namelijk geen onderscheid gemaakt worden tussen experimenteel en regelmatig gebruik van de e-sigaret^{21,28}.



Dierenonderzoek



Prenatale blootstelling aan e-sigaretten werd onder andere al uitgetest op muizen^{8,9,10,11}, zebrafissen¹² en klauwkikkers¹³. Uit die studies blijken **significante verbanden** te bestaan **tussen blootstelling aan e-sigarettdamp** en onder andere **afwijkingen** aan de placenta, de longfunctie, maar ook cytotoxiciteit, DNA-schade, oxidatieve stress, angstigheid, gedragsmatige afwijkingen en afwijkingen aan het zenuw- en ademhalingsstelsel¹⁴. Die afwijkingen werden ook vastgesteld bij dieren die aan e-sigaretten zonder nicotine werden blootgesteld. Dat kan wijzen op het feit dat nicotine niet of niet alleen de oorzaak ervan is^{8,15}. **De bevindingen uit die onderzoeken veralgemenen naar mensen kunnen we niet doen.** Er is namelijk twijfel of de gesimuleerde blootstellingsniveaus van de dieren aan e-sigaretten overeenkomen met het gebruik van e-sigaretten door mensen en met de nicotinegehalten tijdens dat gebruik^{5,16}.

Aanbevelingen onderzoek

Frequentie van gebruik gekoppeld aan elk zwangerschapstrimester zou een beter beeld geven van de risico's van experimenteel en regelmatig gebruik tijdens de zwangerschap. Daarnaast werd het gebruik van een e-sigaret vaak ook retrospectief bevraagd in de studies (nl. ná de zwangerschap). Dat kandoor sociaal wenselijk antwoorden en 'recall bias' (herinneringsbias) leiden tot een onderschatting van de reële prevalentie tijdens de zwangerschap²². Ook het meer in rekening brengen van details over de gebruikte toestellen en nicotinelevels van die toestellen zou het onderzoek vooruit kunnen helpen²². Tot meer van deze gedetailleerde informatie beschikbaar is, blijft **voorzichtigheid en het afraden van dampen tijdens de zwangerschap het advies.**



EFFECTIVITEIT VAN DE E-SIGARET ALS ROOKSTOPMIDDEL TIJDENS DE ZWANGERSCHAP



Het gebruik van de e-sigaret tijdens de zwangerschap wordt in Vlaanderen – en in bijna alle landen – afgeraden. Een uitzondering vormt het **Verenigd Koninkrijk**: daar wordt de e-sigaret wél naar voren geschoven als rookstopmiddel voor zwangere vrouwen. Maar ook als alternatief voor roken voor zwangere vrouwen die niet kunnen stoppen met tabak^{28, 29}. De redenering daarbij is: “Als een e-sigaret je kan helpen om te stoppen met roken, dan is dat veel veiliger voor jou en je baby dan blijven roken”. Nicotinevervangers blijven er voor zwangere vrouwen wel de allereerste aanbevolen rookstopmiddelen.

Elders in de wereld worden tot nu toe alleen nicotinevervangers aanbevolen aan zwangere vrouwen die willen stoppen. Het **uitgangspunt** in het Verenigd Koninkrijk is dus **de bestaande evidentie voor het relatieve risico van e-sigaretten** (in vergelijking met gerookte tabak en geldend voor de algemene groep van rokers). Daaruit volgt de voorlopige conclusie dat de e-sigaret door de afwezigheid van schadelijke tabaksstoffen waarschijnlijk een lager risico vormt voor de toekomstige moeder en de foetus dan de klassieke sigaret. Dubbelgebruik wordt in het Verenigd Koninkrijk ook afgeraden.

Eén studie onderzocht de effectiviteit van het gebruik van de e-sigaret als rookstopmiddel door zwangere vrouwen in het Verenigd Koninkrijk¹⁷. Bij 1140 vrouwen werd onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van de nicotinepleister versus de e-sigaret als rookstopmiddel tijdens het tweede of derde zwangerschapstrimester. De e-sigaret werd gemiddeld langer gebruikt als hulpmiddel in vergelijking met de pleister en **bleek ook effectiever als rookstopmiddel**. Van de vrouwen die de e-sigaret gebruikten bleek 6,8% succesvol gestopt op het einde van de zwangerschap. Van de vrouwen die enkel de nicotinepleister gebruikten bleek 4,4% gestopt. Over de effectiviteit (en veiligheid) van de e-sigaret tijdens het eerste trimester van de zwangerschap kon de studie geen uitspraken doen.



Conclusie

Vandaag is er nog niet voldoende kennis over de veiligheid en schadelijkheid van e-sigaretgebruik voor de foetus. Tot er meer gedetailleerde informatie beschikbaar is, is voorzichtigheid daarom het advies.

- **Raad het gebruik van e-sigaretten af aan zwangere vrouwen.** Vandaag is er immers nog onvoldoende kennis over hoe (on)veilig dat is voor de foetus.
- Gebruikt een zwangere vrouw een e-sigaret en rookt ze daarnaast ook tabak? Adviseer haar om met beide te stoppen.
- Wil een zwangere vrouw de e-sigaret gebruiken als rookstopmiddel? Raad dat af.

Adviseer zwangere vrouwen die roken om met behulp van **nicotinevervangers** te stoppen, in combinatie met **gedragmatige begeleiding door een tabakoloog**. Het **praktijkadvies nicotinevervangers** bespreekt hoe nicotinevervangers gebruikt kunnen worden in de rookstopbegeleiding van zwangere vrouwen.

Realiseer je wel dat de meeste zwangere vrouwen die blijven roken tijdens de zwangerschap vaak al alle klassieke rookstopmiddelen geprobeerd hebben, en dat ze aangeven dat die voor hen niet werken.

Het komt er dus op aan om die vrouwen te motiveren voor een volgende stoppoging, met behulp van nicotinevervangers en een tabakoloog. En dat terwijl je begrip toont voor hun – vaak complexe – situatie (bv. meerdere problemen: financiële, psychologische, huishoudelijke ...; partner die ook rookt enzovoort), zonder hen te veroordelen^c.

Een rookstop bespreken met rokende mama's en papa's (in spe) is geen makkelijke taak. Om je daarbij te helpen, werden er in samenwerking met de Taskforce Rookvrije Start^d ondersteuningsmaterialen ontwikkeld:

- De **'gespreksmethodiek Rookvrije Start'** helpt je om stapsgewijs rookstop te bespreken.
- De **'infographics'** rond (mee)roken zijn een handig visueel hulpmiddel tijdens het gesprek.
- **'De verhaalprenten'** helpen je ook om het gesprek met beelden te ondersteunen.

Wil je meer weten over de risico's van roken vóór, tijdens en na de zwangerschap? Of wil je motiverende gesprekstechnieken aanleren? In de e-learning 'Rookvrije start' leer je er alles over.

Die e-learning, maar ook factsheets, infographics ... vind je allemaal op www.rookvrijestart.be.



^c Wil je meer weten over de complexe context van roken tijdens de zwangerschap? Raadpleeg ons [kwalitatieve onderzoek over de beleving van tabaksgebruik en rookstop van zwangere vrouwen die blijven roken tijdens hun zwangerschap](#).

^d Door krachten en kennis te bundelen geraak je verder. Daarom werd er voor dit project een Taskforce Rookvrije Start opgericht: een samenwerkingsverband tussen Gezond Leven, de leden van het consortium tabak en 14 organisaties die werken rond de zorg van het (ongeboren) kind. Samen willen ze betrokken professionals beter informeren, hen aanmoedigen om de problematiek aan te pakken en hen daarbij ondersteunen, o.a. met vormingen, materialen en methodieken. De Taskforce streeft naar een interdisciplinaire samenwerking tussen professionals en wil ook het Vlaamse beleid bewust maken van het probleem. [Hier](#) vind je meer info over de Taskforce.

MEER WETEN?

Ga naar www.rookvrijestart.be
Mail naar rookvrijestart@gezondleven.be

- ¹ Mescolo, F., Ferrante, G., & La Grutta, S. (2021). Effects of E-Cigarette Exposure on Prenatal Life and Childhood Respiratory Health: A Review of Current Evidence. *Frontiers in pediatrics*, 9, 711–753. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.711573>
- ² Römer, P., Putzer, A. G., Kemmerich, R., & Mathes, B. (2021). Effects of Prenatal Electronic Cigarette Exposure On Foetal Development: a Review of the Literature. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 81(11), 1224–1237. <https://doi.org/10.1055/a-1524-5155>
- ³ DeVito, E. E., Fagle, T., Allen, A. M., Pang, R. D., Petersen, N., Smith, P. H., & Weinberger, A. H. (2021). Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) Use and Pregnancy II: Perinatal Outcomes Following ENDS Use During Pregnancy. *Current addiction reports*, 8(3), 366–379. <https://doi.org/10.1007/s40429-021-00381-9>
- ⁴ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM) (2018). Public Health Consequences of E-Cigarettes. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24952>
- ⁵ Li, G., Saad, S., Oliver, B. G., & Chen, H. (2018). Heat or Burn? Impacts of Intrauterine Tobacco Smoke and E-Cigarette Vapor Exposure on the Offspring's Health Outcome. *Toxics*, 6(3), 43. <https://doi.org/10.3390/toxics6030043>
- ⁶ Olmedo, P., W. Goessler, S. Tanda, M. Grau-Perez, S. Jarmul, A. Aherrera, R. Chen, M. Hilpert, J. E. Cohen, A. Navas-Acien, and A. M. Rule. (2018). Metal concentrations in e-cigarette liquid and aerosol samples: The contribution of metallic coils. *Environmental Health Perspectives*, 126(2):027010-1-027010-11. <https://doi.org/10.1289/EHP2175>
- ⁷ Greene, R. M., & Pisano, M. M. (2019). Developmental toxicity of e-cigarette aerosols. *Birth defects research*, 111(17), 1294–1301. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1571>
- ⁸ Algothani, O., Aslaner, D.M., Gorr, M. W., Miller, R. A., & Wold, L. E., (2022) Long Term Pulmonary Effects of E-cigarettes on in-utero Exposed Mice. *Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 36(1). <https://doi.org/10.1096/fasebj.2022.36.S1.R5344>
- ⁹ Noël, A., Hansen, S., Zaman, A., Perveen, Z., Pinkston, R., Hossain, E., Xiao, R., & Penn, A. (2020). In utero exposures to electronic-cigarette aerosols impair the Wnt signaling during mouse lung development. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology*, 318(4), L705–L722. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00408.2019>
- ¹⁰ Nguyen, T., Li, G. E., Chen, H., Cranfield, C. G., McGrath, K. C., & Gorrie, C. A. (2018). Maternal E-Cigarette Exposure Results in Cognitive and Epigenetic Alterations in Offspring in a Mouse Model. *Chemical research in toxicology*, 31(7), 601–611. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.8b00084>
- ¹¹ Lee HW, Park SH, Weng MW, Wang HT, Huang WC, Lepor H, Wu XR, Chen LC, Tang MS. (2018). E-cigarette smoke damages DNA and reduces repair activity in mouse lung, heart, and bladder as well as in human lung and bladder cells. *Proc Natl Acad Sci USA*, 115(7), 1560–1569. doi: 10.1073/pnas.1718185115.
- ¹² Chang, Y. S., Park, S. M., Rah, Y. C., Han, E. J., Koun, S. I., Chang, J., & Choi, J. (2021). In vivo assessment of the toxicity of electronic cigarettes to zebrafish (*Danio rerio*) embryos, following gestational exposure, in terms of mortality, developmental toxicity, and hair cell damage: Toxicity of E-cigs to zebrafish embryos. *Human & experimental toxicology*, 40(1), 148–157. <https://doi.org/10.1177/0960327120947785>
- ¹³ Kennedy, A. E., Kandalam, S., Olivares-Navarrete, R., & Dickinson, A. (2017). E-cigarette aerosol exposure can cause craniofacial defects in *Xenopus laevis* embryos and mammalian neural crest cells. *PLoS one*, 12(9), e0185729. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185729>
- ¹⁴ Machowicz Piotr, Maksymowicz Marcela, Niemirski Dominik. (2020) Analysis of the safety of using e-cigarettes during pregnancy. The literature review. *Journal of Education, Health and Sport*, 10(9), 793–802. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.09.096>
- ¹⁵ Orzabal, M., & Ramadoss, J. (2019). Impact of Electronic Cigarette Aerosols on Pregnancy and Early Development. *Current opinion in toxicology*, 14, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.cotox.2019.05.001>
- ¹⁶ Hajek, P., Przulj, D., Pesola, F. et al. (2022). Electronic cigarettes versus nicotine patches for smoking cessation in pregnancy: a randomized controlled trial. *Nat Med*, 28, 958–964. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01808-0>
- ¹⁷ Ammar, L., & Wu, P. (2021). 66919 Third trimester electronic cigarette use and the risk of preterm birth, low birthweight, and small-for-gestational age. *Journal of Clinical and Translational Science*, 5(1), 123–123. doi:10.1017/cts.2021.714
- ¹⁸ Kim, S., & Oancea, S. C. (2020). Electronic cigarettes may not be a "safer alternative" of conventional cigarettes during pregnancy: evidence from the nationally representative PRAMS data. *BMC pregnancy and childbirth*, 20(1), 557. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03247-6>
- ¹⁹ Regan, A. K., Bombard, J. M., O'Hegarty, M. M., Smith, R. A., & Tong, V. T. (2021). Adverse Birth Outcomes Associated With Prepregnancy and Prenatal Electronic Cigarette Use. *Obstetrics and gynecology*, 138(1), 85–94. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004432>
- ²⁰ Cardenas, V. M., Fischbach, L. A., & Chowdhury, P. (2019). The use of electronic nicotine delivery systems during pregnancy and the reproductive outcomes: A systematic review of the literature. *Tobacco induced diseases*, 17, 52. <https://doi.org/10.18332/tid/104724>
- ²¹ Opondo, C., Harrison, S., Alderdice, F., Carson, C., & Quigley, M. A. (2021). Electronic cigarette use (vaping) and patterns of tobacco cigarette smoking in pregnancy-evidence from a population-based maternity survey in England. *PLoS one*, 16(6), e0252817. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252817>
- ²² Regan, A.K., Pereira, G. Patterns of combustible and electronic cigarette use during pregnancy and associated pregnancy outcomes. *Sci Rep* 11, 13508 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92930-5>
- ²³ Wang, X., Lee, N. L., & Burstyn, I. (2020). Smoking and use of electronic cigarettes (vaping) in relation to preterm birth and small-for-gestational-age in a 2016 U.S. national sample. *Preventive medicine*, 134, 106041. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106041>
- ²⁴ Froggatt, S., Reissland, N., & Covey, J. (2020). The effects of prenatal cigarette and e-cigarette exposure on infant neurobehaviour: A comparison to a control group. *EclinicalMedicine*, 28, 100602. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100602>
- ²⁵ Clemens, M. M., Cardenas, V. M., Fischbach, L. A., Cen, R., Siegel, E. R., Eswaran, H., Ekanem, U. S., Policherla, A., Moody, H. L., Magann, E. F., & Boysen, G. (2019). Use of electronic nicotine delivery systems by pregnant women II: Hair biomarkers for exposures to nicotine and tobacco-specific nitrosamines. *Tobacco induced diseases*, 17, 50. <https://doi.org/10.18332/tid/105387>
- ²⁶ Cardenas, V. M., Ali, M. M., Fischbach, L. A., & Nembhard, W. N. (2020). Dual use of cigarettes and electronic nicotine delivery systems during pregnancy and the risk of small for gestational age neonates. *Annals of epidemiology*, 52, 86–92.e2. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2020.08.002>
- ²⁷ Cohn, A., Elmasry, H., Wild, R. C., Johnson, A. L., Abudayyeh, H., Kurti, A., & Coleman-Cowger, V. H. (2022). Birth Outcomes Associated with E-Cigarette and Non-E-Cigarette Tobacco Product Use During Pregnancy: An Examination of PATH Data Waves 1 - 5. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, nta111. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/ntr/nta111>
- ²⁸ <https://www.nhs.uk/pregnancy/keeping-well/stop-smoking/>
- ²⁹ <https://smokefreeaction.org.uk/smokefree-nhs/smoking-in-pregnancy-challenge-group/smoking-in-pregnancy-challenge-group-resources/e-cigarettes-in-pregnancy/>