

Toxicologia dels contaminants emesos per cotxes

Presentació

Últimament es parla del dany que causen els humans al planeta i als seus habitants, però aquests actes també perjudiquen la nostra salut. El principal objectiu del meu treball de recerca era demostrar teòricament i experimentalment fins a on ens poden arribar a afectar les emissions alliberades per cotxes.

Cada any hi ha 3.500 morts prematures a Barcelona a causa de la contaminació atmosfèrica, i el 50 % d'aquesta és produïda per vehicles de mobilitat. Les substàncies que alliberen els cotxes dièsel o de gasolina provoquen complicacions directes als sistemes cardiocirculatori, respiratori, endocrí, tegumentari i hematopoètic després d'entrar al cos a través de la pell o del nas.

Metodologia

El treball està dividit en dues parts. A la primera, la part teòrica, es comença parlant del concepte de salut i els factors que la determinen. Després s'explica tot el que fa referència a la contaminació atmosfèrica, des de composició de l'atmosfera fins a la xarxa d'estacions de vigilància de la qualitat de l'aire. En tercer lloc, s'aprofundeix en els carburants que s'utilitzen per als cotxes i s'explica quines emissions generen quan són cremats, a més de com es comporten aquestes emissions a l'atmosfera.



Seguidament a aquesta base de conceptes, al cos del treball es fa referència a cada sistema del cos i, concretament, a les problemàtiques que aporta cada contaminant en aquestes parts.

A la segona part del treball, la pràctica, es fa un petit estudi epidemiològic, un conjunt d'activitats experimentals per estudiar les causes de malalties humanes que poden estar relacionades amb la contaminació atmosfèrica. Per fer-ho es va fer una entrevista com a part qualitativa i una enquesta com a part quantitativa per trobar una solució. L'entrevista es va fer a Miquel Bassas, gerent de l'empresa Opel. La seva principal característica és que fabriquen cotxes aptes per a l'autogàs, una barreja de butà i propà que s'utilitza com a combustible per a vehicles de gasolina o gasoil amb un dipòsit extra. Això permet limitar l'ús de gasolina. D'altra banda, l'objectiu de l'enquesta era veure com afectava la contaminació atmosfèrica a la població catalana i espanyola a efectes pràctics. La mida de la mostra neta va ser de 299 persones. Per fer-la, vaig dividir en tres grups les persones enquestades segons l'Índex Català de Qualitat de l'Aire: persones que viuen en zones d'alta contaminació atmosfèrica, sobretot del barcelonès; d'altres que viuen en indrets de baixa contaminació atmosfèrica, i d'altres que han canviat d'una zona a l'altra.

Cos del treball

La salut està determinada per l'estil de vida, la biologia humana i el sistema d'assistència sanitària, però també pel medi ambient. La contaminació atmosfèrica és la presència a l'aire de substàncies o formes d'energia que impliquen risc, dany o molèstia greu per a les persones, per als seus béns o per als ecosistemes, i hi poden ser per causa de les emissions. La gasolina és una mescla d'hidrocarburs derivada del petroli a través de la destil·lació fraccionada o directa, que és la fracció líquida més lleugera del petroli, a part dels gasos. El dièsel és un hidrocarbur líquid que procedeix de la destil·lació i purificació del petroli format principalment de parafines (sòlids formats a partir de combinacions d'hidrocarburs) i aromàtics. La gasolina i el dièsel són mescles, principalment d'hidrocarburs, que contenen àtoms d'hidrogen i de carboni. Si la combustió en un motor es realitzés de manera perfecta, l'oxigen de l'aire convertiria tot l'hidrogen del combustible en aigua i tot el carboni, en diòxid de carboni. Però el procés de combustió no és perfecte.

Els principals contaminants atmosfèrics són diòxid de sofre, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó troposfèric i matèria particulada. Aquesta, també anomenada partícules en suspensió, està formada per substàncies sòlides o líquides suspeses a l'aire produïdes pel trencament de materials més grans en forma de partícules, que s'emeten directament a l'atmosfera o que es generen com a resultat de reaccions químiques de gasos precursors. Aquestes són les formes que prenen els metalls



Font: Medical Daily

pesants o els compostos orgànics volàtils a l'atmosfera i una de les classificacions que es dona a aquestes partícules es fa en funció del seu diàmetre. A partir d'aquí, les partícules amb un diàmetre inferior a $50\ \mu\text{m}$ poden ser inhalades i dipositar-se a l'entrada del tracte respiratori. Però les partícules de diàmetre inferior a $10\ \mu\text{m}$ poden penetrar a la laringe i dipositar-se al tòrax i, les més petites, inferiors a $2,5\ \mu\text{m}$, poden arribar fins als bronquíols terminals dels pulmons.

Per sort, cada vegada s'intenta controlar més i, per valorar l'estat de qualitat de l'aire, es fan servir els valors límit, uns nivells màxims de concentració d'agents químics per damunt dels quals es considera que es posa en risc la salut de les persones, però que sovint són sobrepassats. Aquests nivells es controlen a les estacions de vigilància de la qualitat de l'aire i s'informa la població de l'estat d'aquests nivells amb l'índex de qualitat de l'aire.

Les afectacions en la salut a causa de l'exposició als contaminants atmosfèrics en les ciutats es van posar de manifest a mitjans del segle XX, ja que es van patir alguns episodis greus de contaminació atmosfèrica, com la de la Vall de Mosa, a Bèlgica, el 1930; la boira tòxica que va cobrir Londres l'any 1952, o els episodis de *smog* fotoquímic a Los Àngeles. Aquestes situacions van evidenciar els efectes de la contaminació atmosfèrica en la salut pública. Per això, es van posar en

pràctica polítiques de control a Europa Occidental i als Estats Units, encara que actualment la contaminació atmosfèrica segueix essent un dels determinants més importants de la salut de les persones. Al sistema cardiocirculatori les partícules de tipus 2,5 poden provocar arritmies, unes alteracions del ritme normal del cor, perquè disminueix el recompte de limfòcits a la sang i augmenten els glòbuls vermells, els neutròfils i la proteïna C. També el diòxid de sofre produeix un augment en la incidència de bronquitis en la població, com explica la mateixa definició de l'afecció. La bronquitis és una inflamació de la paret interna dels bronquis que pot ser provocada per una infecció, generalment per un virus però també per bacteris o per la inhalació de substàncies tòxiques que irriteren la via. Això passa perquè aquest contaminant redueix l'acció antibacteriana i la capacitat de generar oxidants endògens dels macròfags pulmonars així com els efectes adversos sobre el transport mucociliar a la tràquea, cosa que redueix la capacitat de neteja mucosa de partícules inhalades. Un altre exemple seria referent al sistema hematopoètic, en relació amb conjunt d'òrgans i teixits de l'organisme encarregats de la formació o l'estructura de la sang. La hipòxia és produïda pel monòxid de carboni, un asfixiant químic, i és una família d'afeccions causades per una falta d'oxigen als teixits del cos. Aquesta molècula química reacciona amb l'hemoglobina, una proteïna de la sang, per formar carboxihemoglobina, que impedeix el transport normal d'oxigen a la sang. Això passa perquè és 240-250 vegades més afí a ella que l'oxigen, de manera que en la competició amb l'oxigen pels centres actius de la proteïna sol guanyar. A més, un cop s'ha unit al centre actiu dona lloc a més afinitat per part de la resta de centres actius per l'oxigen. Per tant, el monòxid de carboni interfereix de dues maneres en el transport d'oxigen: redueix la capacitat de transport i dificulta l'alliberació d'oxigen en els teixits.

Gràcies a la part pràctica, i comparant els resultats de persones que viuen en zones d'alta contaminació atmosfèrica amb els de les que viuen en poblacions menys contaminades, un 61,09 % de les persones del primer grup tenien complicacions en algun sistema dels estudiats. En canvi, només un 39,58 % de les persones del segon grup en patien, seguint les mateixes condicions que en el primer grup. En els dos grups, els problemes més freqüents es donaven al sistema respiratori, la primera línia d'entrada dels contaminants. Respecte a les persones que havien canviat la seva residència, de zones més contaminades a d'altres amb menys contaminació, només un 14,29 % d'elles no van notar cap canvi a les zones d'absorció de contaminants, que són la pell i el sistema respiratori. Un altre aspecte a destacar és que a l'hora de fer esport sentien més fatiga o dificultat per respirar. Això podria ser perquè els pulmons es veuen obligats a filtrar un aire en males condicions i els contaminants tapen i modifiquen les vies respiratòries.

Conclusions

A través del treball vaig poder observar que la contaminació afecta els sistemes cardíocirculatori, respiratori, endocrí, tegumentari i hematopoètic. A més, ja s'establien canvis entre persones que viuen en zones amb poca diferència de nivells de contaminació; i, per acabar, vaig veure la necessitat de prendre mesures per reduir la contaminació i, gràcies a l'entrevista, vaig observar que hi ha solucions per al problema.

Bibliografia i webgrafia

CONSULTES INDIRECTES:– *Llibre d'estil de la Universitat Pompeu Fabra*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra Barcelona, 1990.– CONSULTES DIRECTES: LLIBRES:– CASTELLS, P.; RIBA, N. *Química 1r Batxillerat*. Barcelona: McGraw-Hill, 2017.– *Enciclopedia médica familiar*. Universidad de Navarra. Madrid: Espasa Calpe, S.A., 2005.– MORENO, D. *Toxicología ambiental*. Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona: McGraw-Hill, 2003.– RECURSOS ELECTRÒNICS: *¿Qué es la depresión del SNC?* "Lowstars". <<http://www.lowstars.com/BrNWGbZV/>> [Consulta: 7 setembre 2018]– ANDRINO, JUAN ANTONIO. *Mecánica y entretenimiento simple del automóvil*. Dirección General de Tráfico. <<http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-para-profesores-y-directores-de-autoescuelas/XIX-curso-de-profesores/Mecanica-y-entretenimiento-simple-del-automovil.pdf>> [Consulta: 2 juliol 2018]– *Hemorragia*. School of human sciences and Technology. <<http://hemorragia.net/>> [Consulta: 13 setembre 2018]– *Heavy metal emissions for danish road a transport*. National Environmental Research Institute. <<http://www.dmu.dk/pub/fr780.pdf>> [Consulta: 20 agost 2018]– *Hipoxia causes*. Hipoxia. <<http://hipoxia.org/causas/>> [Consulta: 13 setembre 2018] – *The Harmful Effects of Vehicle Exhaust*. Environment & Human Health. <<http://www.ehhi.org/exhaust06.pdf>> Consulta [20 agost 2018]
