

評估職業噪聲暴露與患糖尿病風險之間的關係

Occupational Noise Exposure And Diabetes Risk

Imene Kacem

Journal of Environmental Public Health 2021, <http://doi.org/10.1155/2021/1804616>

專題報告學生: 陳柏翔、葉宗翰、柯立強 指導教授: 陳重羽

簡介

噪音是全球最常見的環境污染物之一，特別是在職業領域中。作為一種壓力因素，它不僅影響耳朵，還影響整個身體。它的生理和心理影響在許多疾病中已經得到很好的確立，如心血管疾病。然而，關於與噪音相關的糖尿病風險的證據不足。目的。評估職業噪音暴露與發展糖尿病風險之間的關係。方法。這是一項橫斷面分析研究，招募了兩組各151名工人。第一組（噪音暴露組：EG）包括突尼斯發電廠的員工，他們在白天工作，並有永久職位。第二組（未暴露於噪音的組：NEG）包括分配到兩所學術機構的工人，他們在定期的適合工作檢查期間在蘇斯法赫特大學醫院職業醫學科被隨機選擇。暴露和未暴露的兩個人口（相同年齡和性別）進行匹配。數據收集基於預先建立的問卷、身體檢查、生物學評估和聲學研究。結果。EG的平均等效連續聲級為89 dB，NEG為44.6 dB。EG中有24名工人（15.9%），NEG中有14名工人（9.3%）被診斷出患有糖尿病，但沒有統計學上顯著的差異（ $p \leq 0.08$ ）。經過包括感興趣的變量的多元二元邏輯回歸後，噪音似乎與糖尿病無關。結論。我們的結果未顯示暴露於噪音的工人發展糖尿病的風險更高。

背景介紹

糖尿病是全球重要的公共衛生挑戰，由於其巨大的經濟社會影響。根據國際糖尿病聯盟（IDF）的數據，目前全球約有4.25億人患有糖尿病。到2045年，這個數字可能會達到6.93億人。糖尿病特別關注低收入和中等收入國家，如突尼斯，在2014年擁有估計發病率為9.33%在2014年。

工作環境中噪音污染逐漸嚴重，特別是隨著技術的進步和複雜機器的使用，噪音在職場上變得越來越普遍。噪音被視為第四種環境污染物，仍然持續擴大，尤其在職業環境中成為真正的威脅。事實上，全球約有2.5億工人暴露在噪音中。在突尼斯，超過85 dB的高噪音水平已被25%的勞動人口報告。噪音作為環境壓力因子，已被證實與多種疾病的產生有關，包括聽力損失、睡眠障礙、動脈高壓、心肌梗死和癌症。同時也有研究表明，噪音暴露可能會改變新陳代謝，增加肥胖風險。2013年，Sorensen等人提出了噪音誘發的糖尿病問題，引起了越來越多的研究對噪音暴露與糖尿病發生的關係進行評估。因此，有幾種假設提出，認為噪音誘發的壓力會導致壓力激素如皮質醇的水平上升，以及噪音誘發的睡眠障礙可能是與噪音暴露和代謝性疾病，包括糖尿病之間相關的潛在途徑。這些影響應該取決於噪音暴露的程度和時間。然而，已發表的研究主要關注航空和道路交通噪音，可能比職業噪音重要性更小。此外，由於研究方法和受試人口的異質性，結果仍然存在爭議和不確定性。因此，本研究旨在評估職業噪音與發生糖尿病風險之間的關係。

研究方法

本研究是一項橫斷面分析研究，於2017年1月2日至3月31日期間，在蘇斯Farhat Hached學術醫院職業醫學科進行。研究人口根據噪音暴露程度分成兩組。第一組（暴露組：EG）包括突尼斯電力和煤氣公司（TCEG）的四個部門（A、B、C和D）的白班工作員工，擁有永久職位。第二組（未暴露組：NEG）是在定期體格檢查期間從兩個學術機構的工人中隨機招募的。暴露組和未暴露組均按年齡和性別進行配對。兩組的納入標準為在工作崗位上的資歷超過一年，初次體檢和代謝評估正常。具有內分泌疾病（高皮質素血症、肢端肥大症和嗜鉻細胞瘤）、腎衰竭和長期使用皮質類固醇治療的人被排除在研究之外。該研究的資料收集包括一個預先設定好的問卷（附錄）、身體檢查、生物學評估和聲學研究。問卷調查探究了參與者的社會職業特徵、生活方式以及家庭和/或個人的糖尿病、心血管疾病和血脂異常的醫療史。在向每個參與者解釋了研究的意義後，負責研究的調查員填寫了預先制定的問卷。所有參與者的匿名都得到了尊重。只有同意參加研究的參與者才被納入研究。吸菸定義為目前吸菸或戒菸不足一年。酒精攝取量和工作壓力是透過二元問題進行評估。能量攝取量是透過轉換員工每日攝取報告，使用法國伊爾德法區醫療中心專業人員協會的轉換器進行評估。能量攝取量的估計包括早餐、午餐和晚餐。能量攝取量分為三個類別：少量攝食者（ <1599 千卡），平均攝食者（ 1600 至 2199 千卡之間）和大量攝食者（ >2200 千卡）。體格檢查包括測量體重和身高。肥胖按照世界衛生組織的分類進行評估。超重定義為身體質量指數（BMI）在 25 至 29.9 kg/m^2 之間。肥胖定義為BMI ≥ 30 kg/m^2 。血液樣本在早晨採集，並在相同的實驗室以相同的採樣條件進行分析。建議至少斷食12小時以確定血糖水平。糖尿病的診斷採用WHO（2017）的定義。因此，糖尿病被定義為兩個樣本的空腹血糖水平 ≥ 1.26 g/L （ 7.00 mmol/L ）。輕度空腹高血糖（MFH）對應於兩個樣本的空腹血糖水平在 1.10 和 1.26 g/L 之間。噪音分布圖是使用一個一級聲級計在操作者耳朵高度放置的，基於識別噪音源物理障礙、公司或學術機構的平面圖以及每個工作站的位置進行的。聲級計的校準是根據製造商的說明進行的。結果以A加權分貝（dB(A)）表示。數據使用SPSS 18.0軟件進行分析。使用單樣本Kolmogorov-Smirnov檢驗測試連續變量的正態分佈。正態分佈的連續變量以平均值 \pm 標準差表示。非正態分佈的變量以中位數和四分位數範圍表示。分類變量以數字和百分比表示。使用Student's "t" 檢驗和Mann-Whitney U檢驗比較均值。使用Pearson卡方檢驗比較頻率。進行多元二元邏輯回歸進行多變量分析。對於所有統計檢驗，顯著性水平 p 設置為 0.05 。把資料加以多元迴歸分析，採用逐步降低法（step-by-step descending）進行分析，以多元二元迴歸分析變數間的相互關係。隨後，使用逐步降低多元二元邏輯迴歸分析方法進行分析。依賴變數為糖尿病，解釋變數為在單變量分析中 p 值小於或等於20%的所有變數。

結果

兩組均包括151名員工（圖1）。研究人口的年齡中位數為44歲，範圍從25歲到60歲，男性佔絕對優勢（85.4%）。根據EG組中報告吸菸的比例為54.7%，NEG組為44.2%，兩組之間沒有統計學上顯著的差異（ $p > 0.07$ ）。EG組中報告進行身體活動的比例為29.1%，NEG組為41.7%，兩組之間存在統計學上顯著的差異（ $p < 0.03$ ）。社會職業特徵和生活方式，兩組之間的比較如表1所示。EG員工中最常擔任技術員職位（佔39.1%），而NEG的工人最常擔任行政官員職位（佔21.8%）。EG內的工作年資中位數為6年，極端值範圍為1至38年，而NEG的工作年資中位數明顯較高（12年，[2-38年]），並且這種差異是有顯著性的（ $p < 0.02$ ）。有57%的EG員工和18.5%的NEG員工報告存在與工作相關的壓力，差異有顯著性（ $p < 0.001$ ）。暴露組的平均等效持續聲級為89分貝，未暴露組則為44.6分貝。EG中最高聲音水平出現在B廠的燃氣輪機（103分貝（A）），C廠的燃氣輪機（100分貝（A）），D廠的海水淡化站（93分貝（A））和B廠的蒸汽渦輪循環（92分貝（A））。根據能量攝入量，EG中的大食客佔17.9%，而NEG中的大食客佔55%，差異有統計學上的顯著性（ $p < 10^{-3}$ ）（表1）。高血壓是我們研究人群家族病史中最常見的疾病（EG為51%，NEG為36.4%）。在受噪音暴露的員工中，有24人被診斷患有糖尿病（15.9%），而在未受暴露的員工中有14人（9.3%），二者之間沒有顯著差異（ $p = 0.14$ ）。表2顯示了工人根據臨床和生物參數的分佈情況。經過雙變量分析後，年齡、工作資歷、體育鍛煉、熱量攝入和壓力與糖尿病有關（Table 3）。經過多元二元邏輯迴歸分析後，獨立與糖尿病相關的因子是體育活動（ORa=0.37）、高日熱量攝入（ORa=3.15）、工作資歷（ORa=1.015）和壓力（ORa=3.201）。職業噪音暴露似乎與糖尿病無關（表4）。

結論

我們的結果沒有顯示出與噪音相關的糖尿病風險增加。在得出任何最終結論之前，需要進一步研究評估職業噪音暴露的水平 and 持續時間。與此同時，噪音帶來的已知後果足以證明在發電廠實施有效的職場干預措施的必要性。

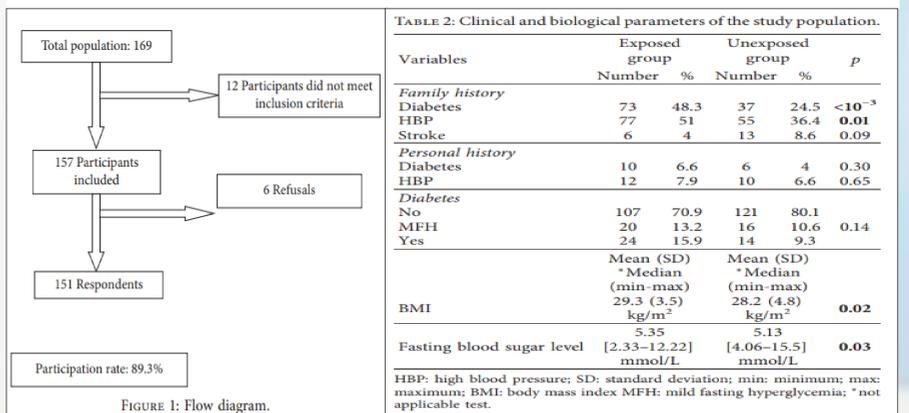


TABLE 1: Socioprofessional characteristics and lifestyle habits of the study population.

Variables	Exposed group		Unexposed group		p
	Number	%	Number	%	
Level of study					
Primary	10	6.6	27	17.9	
Secondary	72	47.7	64	42.4	0.01
University	69	45.7	60	39.7	
Marital status					
Married	105	69.5	105	69.5	1
Others	46	30.5	46	30.5	
Number of children					
≤ 2	108	71.5	104	68.9	0.61
> 2	43	28.5	47	31.1	
Tobacco smoking					
Yes	82	54.7	65	44.2	0.07
No	68	45.3	82	55.9	
Alcohol consumption					
Yes	16	10.6	15	9.9	0.85
No	135	89.4	136	90.1	
Physical activity					
Yes	44	29.1	62	41.1	0.03
No	107	70.9	89	58.9	
Leisure activity					
Yes	35	23.2	19	12.6	0.16
No	116	76.8	132	87.4	
Energy intake					
Small eater	49	32.5	10	10	
Average eater	75	49.7	58	38.4	$< 10^{-3}$
Large eater	27	17.9	83	55	
Occupational status					
Technician	41	27.2	29	19.2	
Worker	59	39.1	17	11.3	
Engineer	26	17.2	6	4	
Administrative agent	21	13.8	33	21.8	
Security agent	1	0.7	13	8.7	
Cleaner	0	0	10	6.6	
Perceived stress					
Yes	86	57	28	18.5	$< 10^{-3}$
No	65	43	123	81.5	

*Not applicable test.

TABLE 2: Clinical and biological parameters of the study population.

Variables	Exposed group		Unexposed group		p
	Number	%	Number	%	
Family history					
Diabetes	73	48.3	37	24.5	$< 10^{-3}$
HBP	77	51	55	36.4	0.01
Stroke	6	4	13	8.6	0.09
Personal history					
Diabetes	10	6.6	6	4	0.30
HBP	12	7.9	10	6.6	0.65
Diabetes					
No	107	70.9	121	80.1	
Yes	20	13.2	16	10.6	0.14
Marital status					
Married	24	15.9	14	9.3	
Others					
BMI					
Mean (SD)	29.3 (3.5)		28.2 (4.8)		0.02
*Median (min-max)	29.3 (3.5)		28.2 (4.8)		
kg/m ²					
5.35			5.13		
Fasting blood sugar level	[2.33-12.22]		[4.06-15.5]		0.03
mmol/L			mmol/L		

HBP: high blood pressure; SD: standard deviation; min: minimum; max: maximum; BMI: body mass index MFH: mild fasting hyperglycemia; *not applicable test.

TABLE 3: Associated factors to diabetes at the univariate analysis.

Variables	Diabetes		p		
	Yes	No			
Gender					
Man	34	13.2	224	86.8	0.45
Woman	4	9.1	40	90.9	
Marital status					
Married	28	73.3	182	68.9	0.55
Others	10	26.3	82	31.1	
Level of study					
Primary	2	5.3	35	13.3	
Secondary	24	63.2	112	42.4	
University	12	31.6	117	44.3	
Number of children					
≤ 2	23	60.5	189	71.6	0.16
> 2	15	39.5	75	28.4	
Tobacco consumption					
Yes	21	55.3	126	48.6	0.44
No	17	44.7	133	51.4	
Alcohol consumption					
Yes	5	13.2	33	86.8	0.73
No	33	86.8	238	90.2	
Physical activity					
Yes	7	18.4	99	37.5	0.02
No	31	81.6	165	62.5	
Leisure activity					
Yes	4	10.5	50	18.9	0.20
No	34	89.5	214	81.1	
Energy intake					
Small and average eater	17	44.7	175	66.3	0.01
Large eater	21	55.3	55.3	33.7	
Obesity					
Yes	21	55.3	104	39.4	0.06
No	17	44.7	160	60.6	
Stress					
Yes	22	57.9	92	34.8	0.00
No	16	42.1	172	65.2	
Family history of diabetes					
Yes	19	50	91	34.5	0.06
No	19	50	173	65.5	
Noise					
Yes	24	63.2	127	48.1	0.08
No	14	36.8	137	51.9	
Age (years)					
Mean \pm SD	46		42		0.03
*Median (min-max)	[26-60]		[23-60]		
Age (years)	19 [2-37]		10 [1-38]		0.00

*Not applicable test; SD: standard deviation.

TABLE 4: Associated factors to diabetes in multivariate analysis.

Variables	p	ORa	CI 95%
Physical activity	0.03	0.37	0.14-0.91
Energy intake (large eater)	0.00	3.15	1.4-6.66
Job seniority	0.00	1.05	1.01-1.08
Stress	0.00	3.20	1.52-6.72

ORa: adjusted odds ratio; CI: confident interval variables adjusting the model: number of children, leisure activity, family history of diabetes, age, noise.