جامعة نايف العربية
للعلوم الأمنية
NAIF ARAB UNIVERSITY
FOR SECURITY SCIENCES
تأسست ١٩٧٨ Est. 1978

سلسلة دراسات أمنية

آليَّات الحدِّ من إجهاد قائدي المركبات لتعزيز السلامة المروريَّة على الطُّرق

دار جامعة نايف للنشر - 2022

جامعة نايف العربية
للعلوم الأمنية
NAIF ARAB UNIVERSITY
FOR SECURITY SCIENCES
تأسست ١٩٧٨ Est. 1978

سلسلة دراسات أمنية

آليات الحد من إجهاد قائدي المركبات لتعزيز السلامة المرورية على الطرق

علي بن ضبيان الرشيدي

عثمان أحمد الطاهر

شريف شكري عبد ربه

2022

Security Studies Series

Mechanisms to Reduce Vehicle Drivers' Fatigue to Enhance Road Traffic Safety

Ali bin Dbayan Al-Rashidi

Othman Ahmed Al-Taher

Sherif Shukri Abed Rabbo

2022

آليات الحد من إجهاد قائدي المركبات لتعزيز السلامة المرورية على الطرق

د. علي بن ضبيان الرشيدي، أ. د. عثمان أحمد الطاهر، د. شريف شكري عبد ربه

مركز السلامة المرورية على الطرق، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

Mechanisms to Reduce Vehicle Drivers' Fatigue to Enhance Road Traffic Safety

Dr. Ali bin Dbayan Al-Rashidi, Prof. Othman Ahmed Al-Taher, Dr. Sherif Shukri Abed Rabbo

The Center of Excellence for Road Traffic Safety, Naif Arab University for Security Sciences, Riyadh, Saudi Arabia.

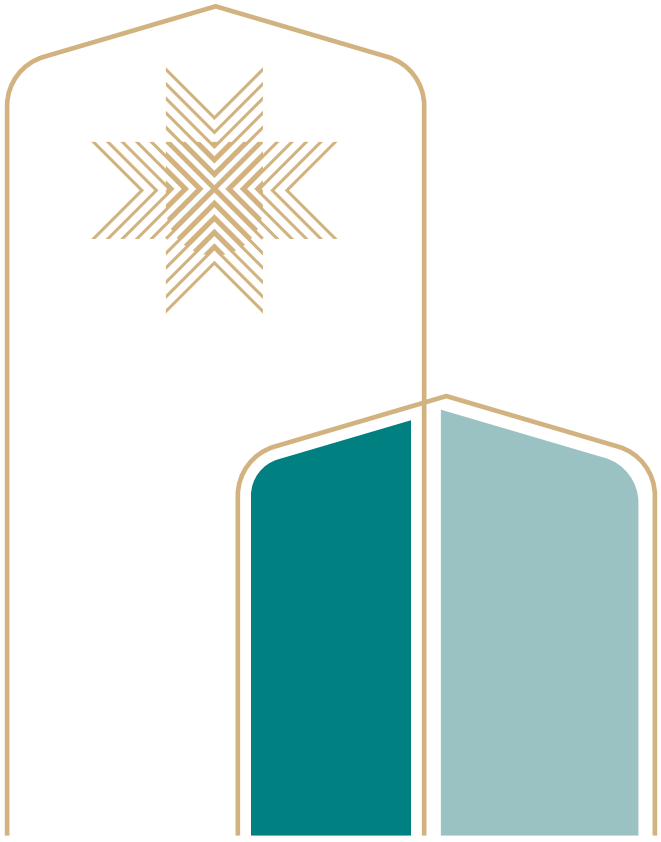
ردمك(ورقـــي)ISBN(PBK)978-603-8361-29-0
ردمك(إلكتروني)ISBN(EBK) 978-603-8361-30-6
رقم إيداع (طباعي) DEPOSITp 1444/6837
رقم إيداع (إلكتروني) DEPOSITe 1444/6838
DOI:10.26735/978-603-8361-30-6

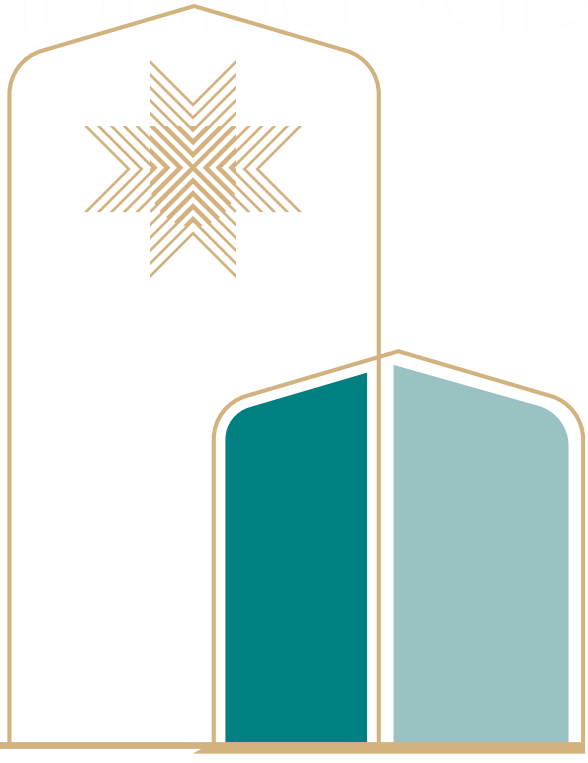
مركز البحوث الأمنية
سلسلة دراسات أمنية

ردمد (ورقـــي) ISSN(Print) 1658-8762
ردمد (إلكتروني) ISSN(Online) 1658-8770

حقوق النشر محفوظة © 2022 دار جامعة نايف للنشر
هذه الدراسة منشورة بنظام الوصول المفتوح، ومرخصة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0.
بعض الصور أو الأشكال المضمنة أو أي محتوى آخر في هذه الدراسة قد لا يخضع لترخيص المشاع الإبداعي، ويجب الحصول على إذن من مالك حقوق النشر.
جميع الأفكار الواردة في هذه الدراسة تعبر عن رأي صاحبها، ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر الجامعة.

Copyright © 2022 Naif University Publishing House
This work is published under an open access system and is licensed under the Creative Commons License "CC BY-NC 4.0".
Some images, figures, or any other content included in this work may not be subject to the Creative Commons License, and permission must be obtained from the copyright owner.
All ideas expressed in this work represent the opinion of the author and do not necessarily reflect the University's viewpoint.





المحتويات

الملخص التنفيذي	**10**
Abstract	**21**
التمهيد	**22**
المقدمة	**28**
1. مسببات الإجهاد لدى سائقي الشاحنات وآثارها السلبية عليهم	**36**
1.1 بيئة العمل والضغوط على سائقي المركبات	39
1. 2 الغضب أثناء القيادة والقيادة المحفوفة بالمخاطر	41
2. فئات قائدي الشاحنات الذين يقودون تحت تأثير الإجهاد	44
3. الممارسات المتبعة من قِبَل سائقي الشاحنات لتفادي الشعور بالإجهاد أثناء القيادة	50
1.3 المحافظة على اليقظة	51
2.3 تدابير مكافحة الإجهاد وإستراتيجيات الوقاية منه أثناء القيادة	53
3.3 التقنيات المستخدمة للحد من الإجهاد	55
4. مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بإجهاد قائدي الشاحنات	58
1.4 عوامل الخطورة	59
2.4 العوامل الديموغرافية	60
3.4 العوامل المتعلقة بالعمل	61
5. الممارسات العالمية الاحترازية المطبقة للحد من الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد أثناء القيادة	66
1.5 التدابير المضادة	70
2.5 القوانين والإجراءات	72
3.5 الحلول التقنية	73
4.5 البنية التحتية	75
5.5 التثقيف والتدريب	77
6.5 إدارة مخاطر الإجهاد	77

6.5 نقل التقنيات من الدول المتقدمة 78

النتائج 78

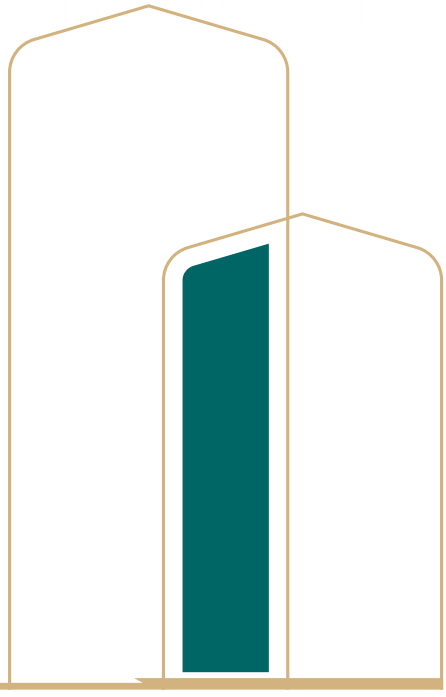
التوصيات 82

المراجع 84

فهرس الجداول والأشكال

الجدول رقم (1): تقنيات الحد من إجهاد السائق والتعافي 56

الشكل رقم (1): تسلسل القرارات لتجنب زيادة احتمالية وقوع حادث مروري مرتبط بإجهاد السائق 71



الملخص التنفيذي

تنطلق هذه الدراسة من ملاحظة أن نسبة كبيرة من حوادث المرور على الطُّرُق تقع بمشاركة سائقي الشاحنات، التي تُعْزَى إلى إجهاد السائقين؛ حيث إن قيادة الشاحنة والراحة تشغلان أوقاتًا دون المستوى الأمثل بسبب الحاجة إلى عمليات النقل على مدار الساعة؛ ولذلك فإن عدم التوازن الناتج يكون سببًا في الإجهاد أثناء فترات العمل، التي يتم فيها تقليل التمثيل الغذائي للجسم (ليلًا)، ووقت الاستيقاظ الطويل نتيجة لإضافة ساعات العمل الليلي إلى فترة الاستيقاظ الطبيعية نسبيًّا، وتقصير فترات النوم أثناء النهار بسبب النشاط اليومي الذي يحدُّ من أوقات الراحة خلال اليوم، والالتزام بالمواعيد المحددة من قِبَل الشركات لإجراءات التسليم والتَّسَلُّم في الوقت المحدد بسبب الطلبات المتكررة بالالتزام بوقت التسليم. كما تُعزَى حوادث إجهاد السائقين على الطريق إلى عوامل أخرى غير المتعلقة بالقيادة، كاضطرابات ساعات نوم السائق، وشخصيته، وعمره. وتتمثل إمكانية الحد من إجهاد سائقي الشاحنات في مراعاة ما يلي:

وضع قواعد ومعايير تنظيمية للمركبات التجارية

- يُسْمَح لسائقي الشاحنات بالقيادة لعددٍ معينٍ من الساعات فقط في اليوم.

على الجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات الالتزام بالساعات القياسية المحددة لتنظيم راحة السائق. فإذا سُمِحَ للسائق أو أُجْبِرَ على القيادة لأكثر من الساعات المقررة بسبب المواعيد النهائية للتسليم ووقع حادث ما، فينبغي تحميل المسؤولية على السائق والجهة المعنية باستخدام الشاحنات.

- على سائقي الشاحنات تَوَخِّي الحذر الشديد أو التوقف عن القيادة أثناء الأحوال الجوية السيئة.

ينبغي تحديد المعايير التي على السائق أن يُبْطِئ أو يتوقف عن القيادة عند حدوث الطقس السَّيِّئ في أي نقطةٍ من مسار سائق الشاحنة؛ لكي يتجنب فقدان السيطرة على المركبة. وإذا استمر سائق الشاحنة في السير في ظروف جوية سيئة كالضباب الكثيف، والعواصف الرملية، والعواصف الممطرة، والسيول، دون تعديل سرعة قيادته، قد يتسبب ذلك في وقوع حادث، وينبغي عندئذٍ أن يتحمل المسؤوليةَ كُلٌّ من سائقِ الشاحنة والجهةِ المعنيةِ باستخدامها.

- مطالبة الجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات بصيانتها وإصلاحها.

تُعَدُّ الفرامل والإطارات المَعِيبَة وعدم كفاية الإضاءة من الأسباب الرئيسة للحوادث المرورية

المُمِيتة التي تتعرض لها الشاحنات؛ لذا ينبغي على السائقين والجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات إصلاح العيوب الميكانيكية والحفاظ على سلامة المركبات وفقًا للمعايير التنظيمية. وإذا تم تجاهل هذه المعايير ولم تتم صيانة الشاحنات، فإنها تزيد من احتمالية وقوع حادث مروري خطير.

- تأمين حمولة الشاحنة بشكل جيد وصحيح.

ينبغي تأمين البضائع الموجودة في الشاحنة أو على ظهرها باتباع المعايير التنظيمية المعتمدة من أجل ضمان أن تكون الشاحنات في مأمن من الانقلاب أو انسكاب حمولتها. إن الجهات المعنية باستخدام الشاحنات التي تسمح لشاحناتها بالخروج على الطريق دون تأمين الحمولة أو موازنتها بشكل صحيح- تجعل السائقين في وضع خطير، وبالتالي يمكن تحميلها المسؤولية عن أي إصابة أو أضرار تَتَسَبَّب فيها شاحنتهم أو حمولتهم.

- على سائقي الشاحنات إيقاف شاحناتهم ومقطوراتهم في مناطق آمنة ومعينة.

يُمْكِن لسائقي الشاحنات، الذين يُوقِفُون شاحناتهم ومقطوراتهم في مسار حركة المرور، أن يَتَسَبَّبُوا في حوادث مميتة؛ لذا تتطلب المعايير أن يضعَ سائقُ الشاحنةِ مثلثاتِ تحذيرٍ أو مؤشرًا لتنبيه السائقين الذين قد يواجهون عَقَبَةً غير متوقعة في طريقهم.

ويتم وضع المعايير واللوائح الخاصة بسائقي الشاحنات لتهيئة ظروف قيادة آمنة لكل شخص على الطريق. ويوجد العديد من سائقي الشاحنات المحترفين الذين يَتَّبِعُون هذه المعايير، ولكن بعضهم غير مسؤول وعديم الخبرة. فينبغي أن يلتزم سائقو الشاحنات بهذه المعايير، كما ينبغي على الجهات المعنية باستخدام الشاحنات تعيين سائقين يتمتعون بسجل قيادة متميز، وأن تلتزم بالمعايير المهنية ومسؤولية قيادة هذه المركبات الكبيرة.

إعداد خطط إدارة الإجهاد

تُعَدُّ خطةُ إدارةِ الإجهادِ نهجًا لإدارة الإجهاد والإجراءات التي ينبغي اتباعها، والتي تشمل ما يأتي:

- جدولة الرحلات.

- قوائم تأهيل السائقين.

- إجراءات تحديد لياقة السائقين للعمل.

- برامج توعية السائقين في مجال إدارة الإجهاد.

- إدارة الحوادث المرورية للمركبات التجارية أو المتعلقة بها.

- تهيئة ظروف العمل الملائمة لسائقي المركبات التجارية والمحافظة عليها.

استخدام تقنيات الحَدِّ من الإجهاد التي تشمل ثلاث فئات رئيسة: أنظمة مساعدة السائق، والمنبهات بالأخطار، والمهدئات البيئية.

وقد تَوَصَّلت الدراسة إلى عددٍ من التوصيات على النحو التالي:

- ضرورة التركيز على جهود الوقاية الأَوَّلِيَّة، كتوعية السائقين بأهمية الحصول على قسطٍ كافٍ من النوم قبل القيادة، واللجوء الاستباقي للقيلولة لتقليل ساعات اليقظة قبل بدء قيادة المركبة، وتَجَنُّب ما يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء اليومي عند التخطيط للرحلات من المنشأ إلى الوِجْهَة المراد الوصول إليها.

- على جميع الجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات في منظومة النقل تَبَنِّي الشراكة في المسؤولية من خلال سياسات تَنُصُّ على أنه لا يجوز للسائقين قيادة الشاحنة عندما يشعرون بالإجهاد الذي يُؤَثِّر سلبًا على قدرتهم على قيادة الشاحنة بأمان.

- يكون لدى الشركة سياسة إدارة مخاطر الإجهاد التي تُحَدِّد بوضوحٍ ما يجب القيام به في هذا النوع من المواقف.

- تكون إدارة الإجهاد مسؤولية مشتركة بين الشركة والسائق. فالشركة مسؤولة عن توعية السائقين بكيفية تحديد حالات الإجهاد واليقظة والوسائل المناسبة لمعالجة هذه المشكلة.

- ضرورة إيجاد آلية مناسبة لتحديد الرواتب القائمة على عدد الرحلات والورديات الطويلة وقيادة الشاحنات لمسافات طويلة؛ لِتَجَنُّب إجهاد السائق.

- من الضروري العمل على تعزيز الوعي الصحي لدى المجتمع حول الإجهاد أثناء قيادة المركبة، ووضع الأسس المناسبة لصياغة وتحسين لوائح إدارة الإجهاد أثناء قيادة المركبات.

- ينبغي صياغة برنامج تدريب لسائقي الشاحنات والحافلات، وصياغة معايير رواتب أكثر واقعية.

- من الضروري التعامل مع المشكلات المتعلقة بالقيادة تحت تأثير الإجهاد من خلال نهج شامل. فالسائق يحتاج إلى معرفة كيفية الاستعداد لتجنب القيادة الخطرة بسبب الإجهاد، بالإضافة إلى ضرورة زيادة توعيته بمدى أهمية وخطورة انخفاض مستوى قدرته على التنبؤ ببدء عملية النوم.

- يحتاج السائقون أيضًا إلى الدعم لاتخاذ قرارٍ بالتوقف أثناء قيادة الشاحنة على طول الطريق لأخذ قيلولة أو تناول القهوة، وهي الإجراءات المضادة الدائمة الوحيدة التي ثبتت فعاليتها.

- ضرورة وجود مناطق استراحات مريحة وآمنة للسائقين تُوضَع وفقًا لأبعاد الطريق الكيلو مترية.

- ضرورة وضع التشريعات اللازمة والكفيلة بإدارة الإجهاد لدى سائقي المركبات؛ للتأكد من أنه لا يسهم في مخاطر صحية أو في تهديد السلامة المرورية لمستخدمي الطرق، وخاصة فيما ورد في خطط الإجهاد أعلاه، بالإضافة إلى تَبَنِّي وتوطين الخيارات الحديثة لتقنيات الكشف عن إجهاد السائقين مثل: تقنيات الجاهزية للأداء واللياقة لقيادة الشاحنة، وتقنيات الأداء المعتمدة على الشاحنات، وتقنيات مراقبة السائق في الشاحنة على الطريق.

importance and seriousness of the low level of their ability to predict the beginning of the sleep process.

- Drivers need support to decide when to stop while driving along the road for a nap or coffee. This is the only permanent countermeasure proven to be effective.

- There is a need for comfortable and safe rest areas for drivers to be placed according to the dimensions of the road measured in kilometers.

- Necessary legislation should be set up to manage fatigue among drivers; to ensure that fatigue may not contribute to health risks or threaten traffic safety for road users, especially as mentioned in the fatigue plans mentioned earlier. Moreover, modern options for fatigued driving detection techniques should be adopted and localized, such techniques are performance readiness and driving fitness techniques, truck-based performance techniques, and on the road driver monitoring techniques.

educating drivers on the importance of getting enough sleep before driving, proactively napping to reduce waking hours before driving, and avoiding what may lead to decreasing the level of daily performance when planning trips from the origin to the desired destination.

- All authorities involved in the use of trucks in the transportation system should share responsibility through developing policies stating that drivers should not drive when fatigued.

- It is imperative that the company adopts fatigue risk management policy clearly defining what action should be taken in such situations.

- Fatigue management shall be a shared responsibility between the company and the driver. The company is responsible for educating drivers on how to identify fatigue and alertness cases and the appropriate means to address them.

- It is necessary to establish an appropriate mechanism to determine salaries based on the number of trips, long shifts and long-distance driving; in order to avoid fatigued driving.

- It is necessary to promote health awareness in society about fatigued driving, and to lay the appropriate foundations for formulating and improving fatigue management regulations.

- It is imperative to formulate a training program for truck and bus drivers, and to draft more realistic salary standards.

- It is essential to deal with issues related to fatigued driving through a holistic approach. Drivers should be aware of how to avoid fatigued driving. In addition, it is imperative to increase drivers awareness of the

safe driving conditions for everyone on the road. Many professional truck drivers follow such standards, while some of them are irresponsible and inexperienced. Truck drivers should adhere to these standards and concerned authorities should hire drivers with outstanding driving records who adhere to the professional standards and engage the responsibility of driving such large vehicles.

Development of fatigue management plans

A fatigue management plan is an approach to manage fatigue and the procedures to be followed. It should incorporate the following:

- Trips scheduling.
- Drivers qualification lists.
- Procedures for determining drivers' fitness to work.
- Drivers' awareness programs in the field of fatigue management.
- Management of commercial vehicles accidents.
- Create and maintain appropriate working conditions for drivers of commercial vehicles.

The use of fatigue reduction techniques including three main categories: driver assistance systems, hazard alerts, and environmental tranquilizers.

The study yielded numerous recommendations:

- It stressed the need to focus on primary prevention efforts, such as

avoid losing control. Driving in bad weather conditions such as heavy fog, sandstorms, rainstorms and floods without adjusting the driving speed, may cause accidents, and then both the truck driver and the authority involved in the use of the truck should bear responsibility.

- Authorities involved in the use of trucks are demanded to maintain and repair these trucks.

Defective brakes and tires and insufficient lighting are among the main causes of fatal traffic accidents involving trucks. Drivers and concerned authorities should repair mechanical defects and maintain vehicles safety in accordance with regulatory standards. If such standards were ignored and the trucks were not maintained, serious traffic accidents are more likely to occur.

- Truck's load should be properly secured.

Cargo on the truck should be secured following approved regulatory standards to ensure its safety in case the truck is overturned, or the cargo is spilled. Authorities involved in the use of trucks who allow their trucks to go on the road without properly securing or balancing the cargo place drivers in dangerous positions, and therefore should be held liable for any injury or damage caused by their trucks or cargo.

- Drivers should park their trucks and trailers in safe and designated areas.

Drivers who park their trucks and trailers in the traffic route may cause fatal accidents. Therefore, standards require that truck drivers place warning triangles or signs to alert drivers who may encounter an unexpected obstacle in their route.

Truck drivers' standards and regulations should be established to create

This study is premised on an observation that a large percentage of road traffic accidents involve truck drivers and are attributed to fatigued driving. Truck driving and resting consume less time than necessary due to the need for round-the-clock transport operations; therefore, the resulting imbalance may constitute a cause for stress during work hours. This results in the reduction of the body's metabolism (at night), and long wake-up time as a result of night work hours, in addition to shortened daytime sleeping periods caused by daily activity, and the adherence to deadlines set by companies for delivery and receipt on time due to repeated orders. Road accidents caused by fatigued driving are also attributed to other factors unrelated to driving, such as driver's sleep disturbances, personality, and age. The possible reduction of fatigued driving is presented in observing the following:

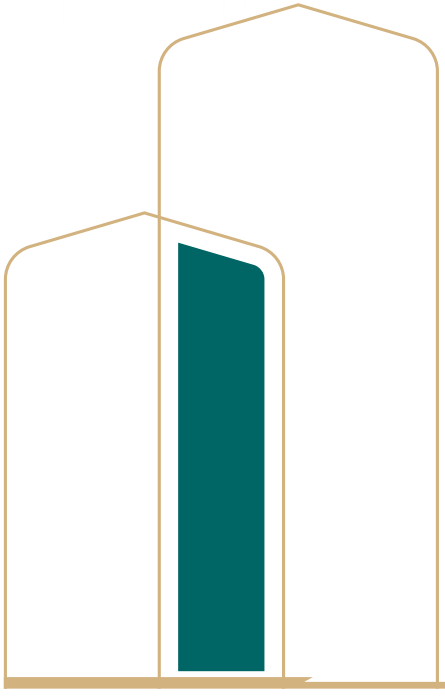
The development of regulatory rules and standards for commercial vehicles

- Truck drivers should only be allowed to drive a certain number of hours per day.

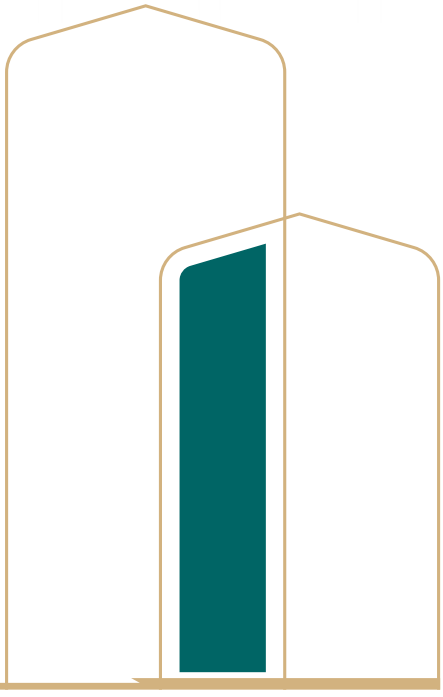
Authorities involved in the use of trucks should abide by the standard hours set to regulate driver comfort. In case a driver was allowed or forced to drive more than the scheduled hours due to delivery deadlines and was involved in an accident, the driver and the authority involved in the use of trucks should be held responsible.

- Truck drivers should exercise extreme caution or refrain from driving in severe weather.

Standards should be established to allow the driver to slow down or refrain from driving in severe weather at any point in the truck's route in order to



Executive Summary



التمهيد

استنادًا إلى ما توافر من بياناتٍ حول ارتباط إجهاد سائقي المركبات بالعديد من الحوادث المرورية على الطُّرُق، يتضح أن هناك حاجة إلى إجراء تقييم للأدلة المتوافرة لتحديد آليات الحد من إجهاد السائقين بدقة في الدول العربية، وتسليط الضوء على الفجوات البحثية المرتبطة بهذه القضية، التي قد تتطلب مزيدًا من البحث. وذلك من خلال تقديم مراجعة شاملة للأوراق الحديثة المنشورة من أجل جمع كل ما يتعلق بإجهاد السائقين والسلامة المرورية على الطرق.

وتهدف الدراسة إلى تقديم توصيات محددة لأصحاب القرار بالدول العربية كافة. وانطلقت الدراسة من خلال قائمةً بالأسئلة البحثية، التي ينبغي أن يعالجها. وقد تناولت الدراسة العديد من الآثار المتعلقة بإجهاد قائدي المركبات، حيث إن الإجهاد يُعَدُّ عملية متدرجة وتراكمية، مرتبطة بفقد القدرة والمهارة وعدم الرغبة في بذل أي نوع من الجهد (Grandjean,1979)، بينما النعاس يشير إلى الرغبة في النوم، ويمكن تعريفه بأنه صعوبة البقاء مستيقظًا.

وعند إجهاد السائقين، يتدهور مستوى اليقظة والقدرة على التحكم، وهو ما يؤدي إلى تغييرات سلبية في الأداء، بما في ذلك زيادة احتمالية عبور المسار وضعف التحكم في السرعة. وترتبط قلة النوم واليقظة الممتدة لفترة طويلة بإنهاء تدريجي ومستمر للأداء الإدراكي العصبي، الذي يظهر على شكل أخطاء وضعف في الأداء. ومن المعروف أن تأثير قلة النوم على أداء القيادة يتفاقم بسبب تأثيرات الساعة البيولوجية وتأثير مهام القيادة لمسافات وفترات طويلة.

انتشار الحوادث المرورية المرتبطة بإجهاد السائقين

هناك تباين كبير في تقديرات حجم الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد. وتشير استطلاعات الرأي حول إجهاد السائقين إلى بعض المؤشرات عن حجم هذه المشكلة، لكنها تبدو متأثرة للغاية بطريقة صياغة أسئلة تلك الاستطلاعات. وتوفر الدراسات، التي تتناول سلوك السائق، بعض المبررات التي يصعب تحقيقها باستخدام أي طرق أخرى. ويبدو أن نتائج هذه الطريقة تتقارب مع التقديرات السابقة الأخرى لمسببات الحوادث المرتبطة بالإجهاد، وتشير إلى أن إجهاد السائق قد يكون عاملًا مساهمًا في حوالي 20٪ من جميع حوادث الطرق.

الفئات التي تقود المركبة تحت تأثير الإجهاد

السائقون الشباب، وخاصة أولئك الذين يقودون المركبات في الليل، هم الأكثر مشاركة في الحوادث التي كان الإجهاد عاملًا مساهمًا فيها. وعمومًا، فإن العلاقة بين العمر والجنس ومخاطر الحوادث المرتبطة بالإجهاد لا تعني السببية، وينبغي أن تُؤْخذ آثار التعرض للإجهاد في الاعتبار عند محاولة فهم من يقود تحت تأثير الإجهاد. وقد لا يكون السائقون الشباب بالضرورة أكثر عرضة لإجهاد السائق، ولكنهم ببساطة قد يكونون أكثر عرضة للقيادة في الحالات التي من المحتمل أن يؤثر فيها الإجهاد على قدرتهم في التحكم بأمان عند قيادة مركباتهم. ويبدو أن عمال الورديات المناوبة وسائقي المركبات التجارية أكثر عرضة للحوادث المرتبطة بالإجهاد نتيجة لمجموعة من العوامل المتعلقة بطبيعة العمل.

الإجهاد والسلامة المرورية على الطرق المرتبطة بطبيعة العمل

تُشَكِّل القيادة المرتبطة بالعمل خطرًا كبيرًا على السلامة المرورية في العديد من الدول، كما أن الإجهاد عامل أساسي مساهم. فغالبًا لا يحصل العديد من السائقين المحترفين - خصوصًا سائقي الشاحنات الكبيرة - على قسطٍ كافٍ من النوم، ويصابون بالنعاس الشديد، ويشتركون في عدد كبير بشكل غير متناسب من الحوادث المرتبطة بالإجهاد.

إن فهم العلاقة بين الإجهاد والسلامة المرورية على الطرق المرتبطة بالعمل في العديد من الدول يعاني نقصًا في المعلومات ذات الصلة. ومن الجدير بالذكر أن التقارير السنوية عن الحوادث المرورية في العديد من الدول لا تتضمن التفاصيل اللازمة لتقييم السلامة المرورية على الطرق المتعلقة بالعمل بشكل موثوق. ومن أجل تحديد الحوادث المتعلقة بالعمل بشكل أكثر دقة، ينبغي تعديل نموذج تقرير الحادث المروري؛ ليشمل حقلًا يختص بالغرض من رحلة السائق/ الراكب من المنشأ إلى الوجهة للتبليغ عن الغرض من الرحلة بدقة. وهناك أيضًا نقص في فهم مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بالتنقل من المنشأ إلى الوجهة المراد الوصول إليها، والتي تفاقمت بسبب استبعاد الحوادث التي تحدث أثناء التنقل، والتي يمكن الحصول عليها من إحصاءات الحوادث المتعلقة بالعمل. وبما أن ترتيبات العمل تؤثر بشكل واضح في مخاطر الإجهاد والحوادث المرورية ذات العلاقة، فإن استبعاد التنقل من المنشأ إلى الوجهة المراد الوصول إليها من تقييمات ومبادرات السلامة المرورية على الطرق المتعلقة بالعمل - لا يُعَدُّ منطقيًّا ولا مقبولًا. وتشير الدراسات التي أُجْرِيَت على سائقي الشاحنات الخفيفة والشاحنات الصغيرة وسيارات الأجرة والحافلات وسيارات الشركات إلى أن هؤلاء السائقين من المحتمل أيضًا أن يتعرضوا لمستوى عالٍ نسبيًّا من مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد.

السلوكيات

يشير التراث البحثي السابق إلى أن العديد من السائقين يواصلون القيادة على الرغم من إحساسهم بالإجهاد. ومن المحتمل عدم إدراك بعض هؤلاء السائقين وفشلهم في تقدير حجم المخاطر المرتبطة بالقيادة بشكل كامل، وفي مثل هذه الحالات، قد تكون التوعية (في شكل حملات توعية عامة) مفيدة لهذه المجموعة. ومن الممكن أيضًا أن تؤدي الفوائد التي تجنيها المؤسسة والسائق دورًا مهمًّا في القيادة تحت تأثير الإجهاد. وتجتمع الخبرة السابقة والأعراف الاجتماعية المتصورة وأهداف الرحلة في تحديد موقف يبرر به السائق أهمية قيادته للمركبة على الرغم من الإجهاد الذي يشعر به. وعمومًا، بالنسبة للعديد من السائقين، فإن أهداف ومكافآت إكمال الرحلة بأسرع ما يمكن تفوق المخاطر المتوقعة والمعروفة. وبمجرد وضع سلوكيات السائقين في حجمها الطبيعي ومكانها الصحيح، قد يكون من الصعب تعديلها؛ لذا يُوصَى بأن تستهدف التدخلات التوجيهية المحددة لزيادة الوعي بمخاطر القيادة تحت تأثير الإجهاد، الشبابَ قبل ممارستهم للقيادة. ونظرًا لارتفاع المخاطر المرتبطة بالسائقين الشباب، ستكون هناك بعض الفوائد في حملة موجهة إلى هذه الفئة لزيادة وعيهم بآثار الإجهاد على القدرة على التصرف والوعي الذاتي، ومخاطر الإصابة الخطيرة الناتجة عن الحوادث المرورية ذات الصلة بالنوم أثناء قيادة المركبة.

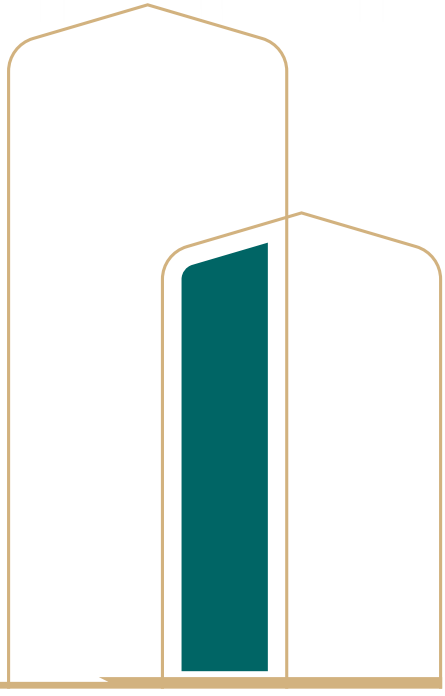
الوعي والمعرفة

تُسَلِّط الدراساتُ السابقةُ، حول وعي السائقين بالمخاطر الناجمة عن الإجهاد، الضوءَ على التعارض بين القيادة الفردية عند الإجهاد والرغبة في الوصول إلى وجهة رحلتهم في وقتها المحدد. وبالنسبة للجهات المعنية بالسلامة المرورية على الطرق على وجه التحديد، تُمَثِّل هذه السلوكيات العديد من التحديات. وتعمل على زيادة فهم المجتمع لأهمية مؤشرات مخاطر الإجهاد؛ لتعزيز الوعي بهذه المؤشرات (تعزيز مستوى الوعي الشخصي على مستوى السلوكيات الشخصية في قيادة المركبة)، ومعنى مؤشرات المخاطر المرتبطة بالإجهاد. وضرورة فهم طبيعة الأهداف والدوافع ومقارنة التكلفة والفائدة لقيادة المركبة تحت تأثير الإجهاد في مقابل الإصرار على الوصول إلى نهاية الرحلة. وقد تسلط مثل هذه الحملات الضوءَ على الزيادة السريعة في عدم القدرة على التحكم، الذي ينتج عندما يستمر السائق في القيادة، وهو في حالة متقدمة من الإجهاد، على الرغم من مخاطر الاستمرار على هذا الوضع.

حملات التوعية المجتمعية وغيرها من الإجراءات المضادة

رَكَّزَت أغلب حملات التوعية المجتمعية الخاصة بإجهاد السائقين على توعية السائقين بمؤشرات ومخاطر الإجهاد، أو تقديم موجهات حول ما ينبغي أن يقوم به السائقون قبل الرحلة أو خلالها للتغلب على الإجهاد. ومع ذلك، كانت هناك محاولات قليلة لتقييم مدى فعَّالية هذه الحملات من حيث تأثيرها في الحوادث المرورية أو تغيير السلوكيات المرتبطة بالإجهاد، وعلى الرغم من إشارة العديد من السائقين إلى معرفتهم بمخاطر الإجهاد ومعرفتهم بالتدابير المضادة الفعالة تجاهه، لم يتم إجراء إلا القليل من الدراسات لقياس مدى استخدام السائقين في الدول العربية فعليًّا لهذه التدابير والإجراءات المضادة للإجهاد، وقد أظهرت الدراسات السابقة أن العديد من السائقين يفشلون في التوقف عن مواصلة قيادة المركبة عند الشعور بالإجهاد، على الرغم من علمهم بمخاطر ذلك.

وبالرغم من السهولة النسبية لتحسين معرفة وفهم السائقين لمخاطر القيادة تحت تأثير الإجهاد، فإن المفتاح لتقليل احتمالية القيادة أثناء الإجهاد- يتمثل في تغيير مواقفهم وسلوكياتهم المكتسبة حيال ذلك، فينبغي أن تستهدف حملات التوعية والتدريب الفئات المعرضة للخطر كالشباب وعمال الورديات وأولئك الذين يقودون مركباتهم الخاصة إلى مواقع العمل. وعلى الرغم من أن خصائص الطريق الديناميكية (المنحنيات والمحفزات البصرية) قد ثبت أنها تُحَسِّن أداء القيادة بشكل ما، فإنها لا تتصدى بشكل وثيق لتأثيرات قلة النوم، كما أنها لا تُحَسِّن أداء القيادة إلى مستويات ضوابط السلامة المرورية المنشودة، وتعد واصمات الطريق فعالة، لكن الدراسات السابقة تشير إلى وجود خطر من أن بعض السائقين قد يعتمدون عليها كوسيلة تنبيه.



المقدمة

يُعَدُّ إجهاد قائد المركبة سببًا رئيسًا لحوادث الطرق، حيث يمثل ما يصل إلى 20٪ من الحوادث الخطيرة على الطرق السريعة والطرق العابرة في بريطانيا (Åkerstedt, 2000). وتُحَدِّد الإستراتيجيات الحكومية للسلامة المرورية على الطرق، إجهاد قائد المركبة باعتباره أحد المجالات الرئيسة لسلوك السائق التي ينبغي معالجتها لتحقيق الهدف المنشود من أجل الحد من الوفيات والإصابات الناجمة عن الحوادث المرورية. كما أن فهم الدور الذي يؤديه الإجهاد كعامل مسبب في الحوادث المرورية على الطرق هو خطوة أولى حاسمة نحو فهم أفضل، وبالتالي إدارة أفضل للمخاطر المرتبطة بالإجهاد. وبدون شك يُسْهِمُ الإجهاد بشكل كبير في زيادة التكاليف المجتمعية والمالية الكبيرة المرتبطة بالحوادث المرورية على الطرق. ومع ذلك، فإن مدى إسهام إجهاد قائدي المركبات كعامل رئيس في الحوادث المرورية على الطرق في الدول المتقدمة- قد تم تقديره بنسبة تتراوح بين 5٪ و50٪، مع انخفاض للقيمة المتوسطة عادة بين 15٪ و 25٪ (Åkerstedt, 2000).

وبالمقارنة مع الأسباب الأخرى لحوادث الطرق (على سبيل المثال: السرعة أو القيادة تحت تأثير التعاطي)، فإن التباين في هذه التقديرات مرتفع بشكل استثنائي. ويعكس هذا التباين على الأرجح الصعوبات التعريفية المرتبطة بتحديد ما إذا كان الحادث مرتبطًا بالإجهاد أم لا، خاصة عند استخدام قواعد بيانات الحوادث المرورية بأثر رجعي، وفيما يتعلق ببيانات الحوادث المرورية على الطرق في الولايات المتحدة، لا توجد حاليًّا معايير موحدة لتحديد ما إذا كان الحادث مرتبطًا بالإجهاد أم لا. وفي الواقع، عادة ما تتجنب الهيئات الوطنية المَعْنِيَّة وضع مثل هذه المعايير بشكل واضح بسبب عدم إجماع الآراء حول هذه القضية. كذلك تؤدي نتائج التحقيقات في الحوادث المرورية في أستراليا، وأساليب جمع بيانات الحوادث المرورية على الطرق أيضًا إلى تعقيدات في تحديد الحوادث المرتبطة بالإجهاد (Dobbie, 2002).

وفي حوادث المرور الجسيمة، قد لا يكون هناك شهود على قيد الحياة؛ ليقدموا تقريرًا عن الحادث، أو قد يتأثر السائق الناجي بالعواقب القانونية المحتملة للحادث المروري. كما أن الحادث المروري قد يُزيل أي دليل على ضعف سبب الإجهاد. كما لا تجمع تحقيقات الحوادث المرورية على الطرق، بشكل روتيني، معلومات عن طول الوقت المستغرق في القيادة، وتفاصيل فترات الراحة أو العمل السابق وجداول الراحة للسائقين المشاركين في الحادث.

ووفقًا لـ (Dobbie, 2002 and Armstrong et al., 2008) غالبًا ما تستند الأحكام المتعلقة بما إذا كانت الحوادث المرورية مرتبطة بالإجهاد، إلى: 1) دليل شخصي (من محققي الحوادث بدون تدريب رسمي)، أو 2) التحقيقات غير المباشرة أو البديلة للإجهاد المستخدمة في التحليلات اللاحقة لما ورد في قواعد بيانات الحوادث المرورية؛ لذلك، من المحتمل أن يكون تحديد ما إذا كان الإجهاد قد

أسهم في وقوع حادث إشكالًا أم لا؛ لأسباب ليس أقلها صعوبة تحديد ما إذا كان شخص ما مرهقًا وقت وقوع الحادث (Connor et al., 2001). وعلى عكس السرعة والقيادة تحت تأثير التعاطي، فإن الإجهاد هو حالة نفسية داخلية لا يمكن قياسها بشكل مباشر حتى الآن، كما قد يكون السائقون الناجون من الحوادث المرتبطة بالإجهاد إما (أ) تم تنبيههم عن غير قصد بالحدث، (ب) غير مدركين للحقيقة أنهم مجهدون أو نائمون، (ج) غير راغبين في إيضاح أن الإجهاد كان عاملًا مسببًا.

مشكلة الدراسة

لقد ثبت على الصعيدين الوطني والدولي أن القيادة المرتبطة بالنوم والإجهاد هي عامل مهم يسهم في الحوادث المرورية التي تؤدي إلى إصابات مميتة وخطيرة (Åkerstedt, 2000, Dobbie, 2002, Armstrong et al., 2008, Connor et al., 2001, Horne and Reyner, 2001, Stutts et al., 2003)، وتتعدد أسباب النعاس وإجهاد قائدي المركبات أثناء القيادة، وتتفاعل بطرق معقدة. وأشار (Diamantopoulou et al., 2003) إلى أن نسبة الحوادث المرتبطة بإجهاد السائقين أكبر في المناطق الريفية والطرق السريعة وغيرها من بيئات الطرق الرتيبة، حيث تكون حدود السرعة أعلى. وغالبًا ما تكون الحوادث المرتبطة بالإجهاد أكثر خطورة من الحوادث الأخرى، حيث تتأخر ردة فعل قائدي المركبات إذا لم يقوموا بأي مناورات تُمَكِّنُهم من تفادي الحادث المروري (Diamantopoulou et al., 2003).

وبالتالي، ليس هناك شك في أن الإجهاد يؤدي إلى تكلفة اجتماعية واقتصادية كبيرة للمجتمع فيما يتعلق بحوادث المرور على الطرق، وخاصة في الحوادث المميتة في بعض الحالات، ويرد الإجهاد في تقارير الحوادث المرورية لدى إدارات المرور، وبالتالي هي البيانات الوحيدة المتاحة لمعظم الحوادث المرورية على الطرق. وفي بعض الأحيان يقوم رجال المرور أثناء التحقيق في الحوادث المرورية، بذكر الإجهاد في نموذج التقرير الخاص بالحادث المروري للإشارة إلى أن الإجهاد يُعَدُّ عاملًا يسهم في وقوع الحادث. وعادة تعد البيانات المستمدة من هذه التقارير أقل من العدد الحقيقي لحوادث مرتبطة بالإجهاد (Attewell et al., 2003).

واستجابة لذلك، طَوَّرَت العديد من الجهات المَعْنِيَّة بالحوادث المرورية مقاييس بديلة تُعْنَى بدور الإجهاد في الحوادث المرورية، التي يمكن تطبيقها على جميع الحوادث المرورية في قواعد البيانات الخاصة بهم. وبشكل عام، تستخدم هذه المقاييسُ البديلةُ الخصائصَ، التي ثبت في الدراسات البحثية أنها مرتبطة بالإجهاد لتحديد الحوادث المرورية، والتي من المحتمل أن تكون مرتبطة بالإجهاد، كحادث اصطدام مركبة واحدة، الذي يحدث خلال الأوقات الحرجة من اليوم، في منطقة ذات سرعة

عالية، وكذلك الحادث المروري وجهًا لوجه مع عدم اللجوء إلى التجاوز (Armstrong et al., 2008). وأحد المحددات لاستخدام بيانات الحوادث المرورية لدى إدارات المرور، هو أنها يمكن أن تتضمن فقط المعلومات المتوافرة بالفعل في تقارير الحوادث المرورية على الطرق لدى هذه الإدارات. وعمومًا لا تتضمن تلك التقارير بعض العوامل المساهمة المهمة، كالوقت الذي يقضيه السائق في العمل أو مقدار فترة نومه خلال الـ 24 أو 48 ساعة السابقة للحادث. كما تستخدم الجهات المَعْنِيَّة في مختلف الدول طرقًا مختلفة لتحديد الحوادث المرورية المرتبط بالإجهاد، والذي غالبًا ما تسفر عن نتائج مختلفة جدًّا. وقد أدى ذلك إلى اختلاف فيما يتعلق بمدى وحجم النعاس والإجهاد كعامل مسبب للحوادث المرورية على الطرق، وبالتالي يجعل محاولات تطوير الإجراءات المضادة المناسبة أكثر صعوبة، من حيث استهداف الفئات المجتمعية المعرضة لخطر الحوادث المرورية على الطرق والسلوكيات المعرضة للخطر.

وبالإضافة إلى الدراسات التي اعتمدت على تقارير رجال المرور عن الحوادث المرورية على الطرق، أُجْرِيَ عددٌ من الدراسات المسحية (Fell and Black, 1997, Pennay, 2005) التي استخدمت الاستبانات، التي تم توزيعها على السائقين فيما يتعلق بتجاربهم حول الإجهاد أثناء قيادة المركبات، ومشاركتهم في حوادث مرتبطة بالإجهاد. واستخدم معظم هذه الدراسات المسحية تعريفًا ضيقًا جدًّا للإجهاد، مثل: «النوم على عجلة القيادة»؛ ولذا قد تكون نتائجها تُقَلِّل من النطاق الواسع لتأثيرات الإجهاد كأحد مسببات الحوادث المرورية على الطرق؛ لأنه من المعروف جيدًا أن النعاس/الإجهاد يسببان قصورًا في الأداء حتى بدون فترات نوم واضحة. فمثلًا: قام مكتب سلامة النقل الأسترالي بإجراء سلسلة من الدراسات الاستقصائية بعنوان «مواقف المجتمع تجاه السلامة على الطرق». ففي عام 2001، سألت ورقة الاستبانة السائقين الأستراليين «هل سبق أن نمت على عجلة القيادة أثناء قيادة المركبة؟» وفي عام 2006، أجاب حوالي 16٪ من السائقين بالإيجاب، و10٪ من هؤلاء السائقين أفادوا بأن آخر تجربة لهم قد أدت إلى وقوع حادث مروري (Pennay, 2005). ومن هذه البيانات، فإن حوالي 4٪ من جميع حاملي التراخيص الحاليين قد ناموا أثناء القيادة في الأعوام التي غطتها الدراسات.

وعلى العكس من ذلك، ووفقًا لدراسة مسحية تم إجراؤها في عام 2005 من قِبَل مؤسسة النوم الوطنية في الولايات المتحدة، (National Sleep Foundation, 2005)، أكد 60٪ من المبحوثين أنهم قادوا مركباتهم تحت تأثير الإجهاد في العام السابق، مع 37٪ أفادوا بأنهم ناموا على عجلة القيادة مرة واحدة على الأقل. وأدت التقديرات المستندة إلى تعريفات أوسع للحوادث المرتبطة بالإجهاد المُبَلَّغ عنها ذاتيًّا إلى تقديرات تقريبية أعلى.

وفي عام 1995، أجرت هيئة الطرق والمرور في New South Wales مسحًا هاتفيًّا حول حوادث إجهاد السائق وحوادث التصادم القريبة في منطقة سيدني الحضرية بهدف تحديد خصائص هذه الحوادث، التي لا يمكن الحصول عليها من تقارير حوادث المرور (Fell and Black, 1997). ومن المثير للاهتمام، أنه من بين إجمالي عينة الدراسة أشار 301 سائق إلى أنهم تعرضوا لحادث مروري، أو على وشك الاصطدام، أو خرجوا من مسارهم بسبب التعب أو الإجهاد، كما ذكر هذا المسح أن 60٪ من هذه الحوادث وقعت في المناطق الحضرية. وكشف مزيد من التحقيق أن قضية إجهاد السائقين في المناطق الحضرية كثيرًا ما ترتبط بالحركة المرتبطة بالعمل، وكانت نتيجة لعدم النوم المزمن. وقد أشار الباحثون بناء على بيانات الدراسة المسحية التي تم الإبلاغ عنها ذاتيًّا، أنه لم يكن هناك دليل حقيقي يشير إلى أن سائقي المناطق الحضرية يبلغون عن حوادث أقل مرتبطة بالإجهاد وأن إجهاد السائق هو مشكلة حضرية بقدر ما هو مشكلة دولة.

وفي تقرير لاحق (Road Traffic Accidents in New South Wales: Statistical Statement, 2000)، وُجِدَ أنه من بين جميع الحوادث المرورية المميتة، التي تم تحديد الإجهاد فيها كعامل مسبب، حدثت منها 25٪ في المناطق الحضرية، و 12٪ حدثت على الطرق الخلوية الريفية، و63٪ حدثت على طول الطرق الخلوية في الدولة. وعلى الرغم من أن الحوادث المرتبطة بالإجهاد منتشرة بشكل مفرط في المناطق الريفية، فمن المهم ملاحظة أن أكثر من الثلث (37٪) حدث في منطقة حضرية منخفضة السرعة. وهذا ما يؤكد النتائج، التي وردت في (Harrison, 2006)، والتي أشارت إلى أن من بين 400 سائق شاب مبحوث في الدراسة المسحية، أقر 27٪ منهم بأنهم شاركوا في حادث على وشك الوقوع، واعترف 5٪ بأنهم قد شاركوا (أثناء القيادة) في وقوع حادث مروري بسبب الإجهاد و/أو النعاس. وكانت هذه النتيجة مماثلة للمشاركين في المناطق الريفية والحضرية، بغض النظر عن جنس قائد المركبة.

ومن الواضح بشكل بَدَهي أن الإجهاد و/أو النعاس في حد ذاته لا يقتصر على سكان منطقة بعينها أو بالبيئات عالية السرعة، أو يقتصر وقوعه فقط في الأوقات الحرجة؛ لذلك بما أنه لا يُعْرَفُ حاليًّا سوى القليل عن مدى وطبيعة الإجهاد والحوادث المرورية المرتبطة به في مختلف المناطق، أو الظروف التي تقع فيها تلك الحوادث المرورية، فإن مشكلة الدراسة تتمثل في السؤال الرئيس الآتي: ما الآليات المُتَّبَعة للحد من إجهاد قائدي المركبات لتعزيز السلامة المرورية؟

تساؤلات الدراسة:

1. ما مسببات الإجهاد التي يتعرض لها قائدو المركبات وآثارها السلبية عليهم؟
2. ما فئات قائدي المركبات الذين يقودون تحت تأثير الإجهاد؟

3. ما الممارسات المتَّبَعة من قِبَل قائدي المركبات عند الشعور بالإجهاد أثناء القيادة؟
4. ما مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بإجهاد قائدي المركبات؟
5. ما الممارسات العالمية الاحترازية المُطَبَّقَة للحد من وقوع الحوادث المرورية على الطرق والمرتبطة بالإجهاد أثناء قيادة المركبة؟

الهدف الرئيس

تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على الآليات التي ينبغي تنفيذها للحد من إجهاد قائدي المركبات لتعزيز السلامة المرورية على الطرق.

الأهداف الفرعية:

1. الوقوف على مسببات الإجهاد لدى قائدي المركبات وآثارها السلبية عليهم.
2. تحديد فئات قائدي المركبات الذين يقودون تحت تأثير الإجهاد.
3. التعرف على الممارسات المتبعة من السائقين عند الشعور بالإجهاد أثناء القيادة.
4. تحديد مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بإجهاد قائدي المركبات، والحوادث المرورية الناجمة عن الإجهاد.
5. التعرف على التجارب العالمية الاحترازية المُطَبَّقة للحد من وقوع الحوادث المرورية على الطرق والمرتبطة بالإجهاد أثناء قيادة المركبة.

منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة المنهجَ الوصفيَّ الذي يتناول الجوانب المختلفة لمشكلة إجهاد السائقين أثناء قيادة المركبات، وما ينجم عن ذلك من حوادث مرورية، ومدى تأثيره في مستوى السلامة المرورية على الطرق، ويُعَبِّر المنهج الوصفي عن مشكلة الدراسة تعبيرًا كميًّا وكيفيًّا (العساف، 2005)، فالمنهج الوصفي لا يُعْنَى فقط بجمع المعلومات التي تصف ظاهرة إجهاد السائقين، وإنما يتعدى ذلك إلى تحليلها وكشف العلاقات المختلفة بين أبعادها المختلفة للوصول إلى استنتاجات عامة تسهم في

الحد من ظاهرة إجهاد السائقين أثناء القيادة، وبالتالي تسهم في توفير الحلول المناسبة للحد من هذه الظاهرة وتعزيز السلامة المرورية على الطرق.

وقد اعتمد الفريق البحثي على المنهج الوصفي، وخاصة المدخل الوثائقي، وذلك من خلال استقراء المصادر الأولية والثانوية من تقارير وكتب ومقالات وبحوث منشورة في دوريات علمية محكمة، ورسائل جامعية (ذوقان وآخرون، 2005). ومن أجل إجراء مراجعة شاملة للبيانات ذات العلاقة بالإجهاد والحوادث المرتبطة به، من الضروري تحديد جميع مصادر البيانات الممكنة. وتضمنت الإستراتيجية الخاصة بالدراسة إنشاء قائمة شاملة بمصطلحات البحث والكلمات الدليلية لكل جانب من جوانب مشكلة البحث، واستخدامها للبحث في قواعد البيانات المناسبة. وقد تم استخدام قواعد البيانات التالية للبحث عن الأوراق المنشورة المناسبة التي يمكن من خلالها تحديد وتقييم أفضل الممارسات العالمية الناجحة للحد من وقوع حوادث مرورية على الطرق مرتبطة بالإجهاد أثناء قيادة المركبة:Ovid, PsycINFO, PubMed, Web of Science, Science Direct, TRL Library database, Transport Database of OVID, TRIS, and Google and Google Scholar. بالإضافة إلى ذلك، استخدم الباحثون كذلك قوائم مراجع الأوراق ذات الصلة لتحديد مصادر إضافية للتأكد من تضمين جميع المصادر الرئيسة في عملية البحث.

مجال الدراسة

من أجل استخدام مراجع حديثة، سيركز الباحثون، بشكل أساسي، على الأوراق التي نُشِرَت خلال العقد الماضي (2010 - 2020). ومع ذلك، فإذا تم نشر ورقة علمية قبل عام 2010 أو بعد 2020، وكانت الورقةُ ورقةً أساسيةً أو مصدرًا أوليًّا للمعلومات المطلوبة، فستتم إضافتها عند الضرورة والملاءمة. وللحصول على الأوراق المنشورة المستهدفة تم استخدام عدد من الكلمات الدليلية ذات الصلة.

تعريفات

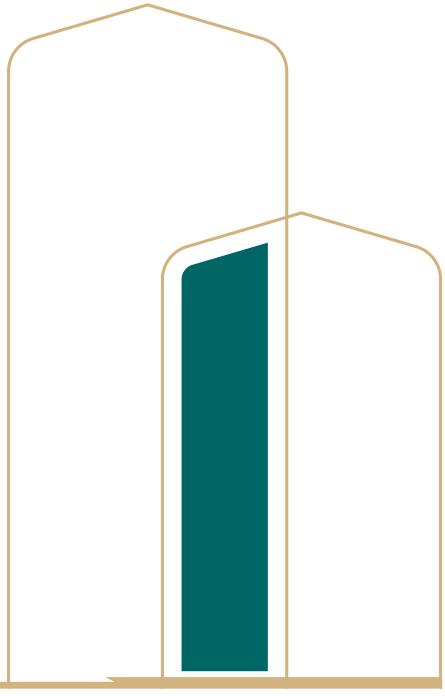
فيما يتعلق بتأثيرها في السلامة على الطرق، يمكن اعتبار أن مفاهيم الإجهاد والنعاس تدل على أن قائد المركبة منهك ويمكن استخدامها بالتبادل. ومع ذلك، في المجال الأكاديمي، يعد الإجهاد والنعاس مفاهيم منفصلة. ولتجنب سوء الفهم، ستتبنى هذه الدراسة استخدام المصطلحات المحددة كما هو مبين أدناه:

الإجهاد

يُعرّف (Grandjean, 1979) الإجهاد بأنه عملية تدريجية وتراكمية مرتبطة «بفقد الكفاءة، وعدم التركيز وعدم الرغبة في أي نوع يتطلب بذل المزيد من الجهد». ويزداد الإجهاد مع تَقَدُّم الوقت في أداء المهمة، مثل: قيادة المركبة أو التمرين لفترات طويلة.

النعاس

يشير النعاس إلى احتمالية النوم، ويمكن تعريفه بأنه صعوبة البقاء مستيقظًا. ويتم تحديد النعاس بشكل أساسي من خلال آليتين مستقلتين إلى حد كبير: «ساعة الجسم» و«التوازن أثناء النوم» التوازن الاستتبابي بين مقدار النوم الذي قضاه الشخص وطول المدة التي قضاها مستيقظًا (Akerstedt and Folkard, 1995). ولأغراض هذه الدراسة، سيتم استخدام مصطلح «الإجهاد»؛ ليشمل كلًّا من الإجهاد والنعاس. وتم اتباع هذا النهج؛ لأن الإجهاد والنعاس مرتبطان ارتباطًا وثيقًا، وكلاهما له عواقب سلبية على أداء قائد المركبة وسلامة الطريق. كما يبدو من غير المحتمل أن يقدر عامة الأفراد على التمييز الأكاديمي بين المفهومين. وباختصار، يرسم تعريف الإجهاد المستخدم في هذه الدراسة دائرةً واسعةً حول العديد من الأسباب، التي تجعل السائقين يعانون الإجهاد على الطريق، والعديد من الطُّرُق التي قد تُضْعِف أداء قيادة المركبة نتيجة لذلك.



1- مسببات الإجهاد لدى سائقي الشاحنات وآثارها السلبية عليهم

تم إجراء العديد من الدراسات البحثية لمعرفة أسباب وخصائص وطرق الكشف عن إجهاد السائق. وأظهرت الدراسات السابقة أن هناك عدة عوامل تسهم في إجهاد سائقي الشاحنات، وقد لُوحِظَ أن إجهاد سائقي الشاحنات يمكن أن ينتج عن النوم غير الكافي، أو ساعات العمل الطويلة، أو المجهود البدني، أو العقلي الذي يَضُرّ بالأداء، أو الأنشطة الشاقة. ولسوء الحظ، يمكن أن تَحْدُثَ كل هذه العوامل المساهمة بسهولة بالغة لدى سائقي الشاحنات، بشكل منفرد أو مجتمعة. ومع ذلك، فإن بيئة العمل في صناعة النقل، وخاصة بالنسبة لسائقي الشاحنات التي تحيط بها ظروف معاكسة، جنبًا إلى جنب مع عدد الكيلومترات العالية التي يقطعونها في تنقلاتهم- قد تزيد من حدوث نتائج سلبية تتعلق بالسلامة المرورية على الطرق كالحوادث المرورية، وغالبًا ما يسبقها من سلوكيات محفوفة بالمخاطر يُعَزِّزها الإجهاد والغضب، وظروف القيادة الصعبة. وعمومًا فإن انخفاض القدرة على القيادة بسبب الإجهاد هو أحد أسباب الحوادث المرورية.

وعمومًا، فإن الاستيقاظ لفترات طويلة ينتج عنه انخفاضٌ في مستوى الأداء أثناء قيادة الشاحنة، كما أن الحرمان من النوم يمكن أن يُنْتِج تباينًا أكبر في معدل سرعة القيادة. ويتسبب النعاس في تغيرات أكبر بين المسارات نتيجة للتباين في حركات عجلة القيادة، وهو ما يشير إلى أن هذه المتغيرات قد تكون مفيدة للتنبؤ بظهور النعاس لدى قائدي الشاحنات. ويُعَرَّف الإجهاد بأنه شعور شخصي بعدم الراحة، وفقدان القدرة على أداء المهام اليومية أو العمل في ظل نفس الظروف المجهدة (Williamson and Friswell, 2013)، كما يُعَدُّ الإجهادُ حالةً تتمثل في الأداء الضعيف والشعور الشخصي بالتعب، الناجم عن عوامل تتمثل في طبيعة الوظيفة، وأنماط النوم غير المنتظمة، وساعات العمل الطويلة، والعمل بنظام الورديات، التي تزيد من مخاطر عدم كفاية النوم والإجهاد (Fatigue Expert Group, 2001 and Williamson and Friswell, 2013).

وهناك عاملان فيسيولوجيان رئيسان يؤديان إلى الشعور بالإجهاد، وهما قلة النوم واضطراب الساعة البيولوجية (Biggs et al., 2009)، بالإضافة إلى ذلك، فإن مؤشرات الإجهاد الأخرى التي لوحظت تشمل طول الوقت في أداء المهمة، والتركيز لفترة طويلة والملل (Rosa et al., 1989)، بالإضافة إلى الضغوط والعوامل البيئية المختلفة (Rydstedt et al., 1998). وتشملُ التأثيراتُ الضارة المختلفة الناجمة عن سلوك القيادة تحت تأثير الإجهاد، التي تم تحديدها، ضعفَ ردةِ الفعلِ، وانخفاضَ الانتباهِ إلى سلوكيات السلامة المرورية، وانخفاضَ عملياتِ المسح البصري، والتقلبات في سرعة قيادة المركبة، والفشل في البقاء داخل المسار، وأخيرًا النوم أثناء قيادة المركبة (Fatigue Expert Group, 2001).

ومن حيث النتائج المتوقعة، تَظْهَرُ التأثيراتُ المرتبطة بإجهاد السائق، ليس فقط من خلال الحوادث المرورية، ولكن أيضًا في معدلات أعلى من الأخطاء المتعمدة المبُلَّغ عنها ذاتيًّا والأخطاء الوشيكة الوقوع (Morrow and Crum, 2004). وينتمي سائقو المركبات في صناعة النقل إلى المجموعة المهنية التي لديها أعلى معدل انتشار لمعدلات الإجهاد الوظيفي (Boada-Grau et al., 2012 and Biggs et al., 2009)، والعديد من المتغيرات البيئية المرتبطة بوظيفة السائقين، وخاصة أولئك الذين يعملون في مجال النقل العام، والتي تم تناولها من خلال العديد من الدراسات المختلفة (Gómez et al., 2018 and Santos and Lu, 2016)، وعمومًا، تشير الدراسات إلى أن هذا يرجع إلى طبيعة العمل، حيث تضارب الضغوط للحفاظ على الجدولة الزمنية المحددة والقيادة بأمان، مع القليل من التحكم في بيئتهم الخارجية (Biggs et al., 2009).

وتشير الدراسات البحثية السابقة إلى أن هذا النوع من إجهاد العمل المستمر مرتبط بشكل كبير بالإجهاد العقلي والبدني لدى السائقين التجاريين (Biggs et al., 2009). وتم وصف العديد من العوامل، مثل: الضغط المستمر للوقت، والطلبات البدنية المفرطة، والإفراط في التحفيز البيئي، والتفاعلات الإشكالية مع مستخدمي الطريق الآخرين، ونقص الدعم الاجتماعي في العمل، والتحولات غير المنتظمة (Useche et al., 2017 and Öz et al., 2010) باعتبارها عواملَ محتملةً مرتبطةً بالإجهاد، والتي في الوقت نفسه، تُعَزِّز احتمالية حدوث نتائج سلبية من حيث الصحة والسلامة المرورية والأداء الآمن .(Useche et al., 2017, Hege et al., and Tse et al., 2006) ويمكن أن يؤدي الشعور بالألم أو الانزعاج العقلي أيضًا إلى زيادة الإجهاد أثناء القيادة (Gastaldi et al., 2014).

وفي الوقت الحاضر، أصبحت القيادةُ المُجْهِدةُ مشكلةَ سلامةٍ مروريةٍ أساسيةٍ في صناعة نقل الشاحنات. ويمكن أن يؤدي الإجهاد بسهولة إلى انخفاض القدرة على إصدار الأحكام، ورد الفعل البطيء، وزيادة الأخطاء التشغيلية، وكذلك احتمال وقوع حادث مروري على الطرق (Gastaldi et al., 2014). ووفقًا للإحصاءات الأمريكية، فإن سائقي الشاحنات أكثر عرضة للنعاس، وهو ما يؤدي إلى وقوع حوادث مرورية، وقد أشارت الدراسات إلى وقوع نحو 120 ألف حادث مروري مُميت على المستوى الوطني بسبب القيادة تحت تأثير الإجهاد مقارنة بالسائقين الآخرين، وأن 13٪ من الحوادث المرورية للشاحنات الكبيرة تُعْزَى إلى إجهاد السائقين أثناء القيادة (FMCSA, 2007). وتم أيضًا رصد ارتفاع معدل انتشار الإجهاد بين سائقي الشاحنات بالمملكة المتحدة، حيث أظهرت الدراسات أن ثلثي السائقين، ينامون على عجلة القيادة من سائقي الشاحنات، وأن حوالي 40٪ من الحوادث المرتبطة بالنوم تشمل سائقي الشاحنات التجارية (ROSPA, 2020).

وفي أستراليا، يُعَدُّ النقل البريّ هو الشكل الرئيس لنقل البضائع بالنسبة لمعظم السلع المنتجة والمستهلكة في جميع أنحاء أستراليا، وقد تم رصد حوادث شاحنات مرتبطة بالإجهاد على نطاق واسع (Infrastructure Australia, 2018) في جميع أنحاء أستراليا، وتم تسجيل حوادث شاحنات مرتبطة بالإجهاد على نطاق كبير. وطبقًا للجنة حوادث النقل، فإن ما يقرب من خُمْس حوادث الطرق المميتة تتعلق بإجهاد السائقين (TAC, 2000). وتشير التقديرات إلى أنه مقارنة بالتعاطي، فإن الإحساس بالإجهاد يتسبب فيما يزيد على أربعة أضعاف من الإصابات المرتبطة بالعمل مقارنة بالتعاطي، وهو ما يعني أن الإجهاد يؤثر سلبًا في السلامة المرورية على الطرق أكثر من القيادة في حالة التعاطي (TAC, 2000)، كما وَجَدَ مركزُ بحوثِ الحوادث المرورية والسلامة على الطرق أن النعاس؛ أي الرغبة الشديدة في النوم، يُسَبِّب ما يقرب من 20-30٪ من الوفيات والإصابات الخطيرة على الطرق (CARRS-Q, 2015).

وفي دراسة للحوادث المرورية المتعلقة بالإجهاد، سجلت نيو ساوث ويلز أعلى معدل لحوادث المرور؛ حيث بلغت 22٪، على الرغم من أن 16.7٪ من حوادث الإجهاد المميتة حدثت في كوينزلاند (Dobbie, 2002). كما أن الإجهاد هو أيضًا السبب الرئيس لحوادث المرور في فيكتوريا، حيث يتسبب في 50 حالة وفاة، وما يقرب من 300 إصابة خطيرة كل عام (Dobbie, 2002). كما تُشَكِّل حوادث المرور، التي تشمل الشاحنات، نسبةً غير محددة، ولكنها عالية من إجمالي حوادث المرور على الطرق التي تنطوي على وفيات وإصابات خطيرة، وهو ما يجعل مثل هذه الحوادث قضية صحية عامة أكثر خطورة (Gopalakrishnan, 2012). وفي هذا الإطار، ينبغي التأكيد على السلامة المرورية عند النظر في السلامة المهنية لسائقي الشاحنات. وبمعنى آخر، إن تعزيز العوامل، التي تؤثر في القيادة المحفوفة بالمخاطر لهذه المجموعة المهنية، قد يكون له تأثيرات في السلامة العامة على الطرق بشكل عام.

1.1 بيئة العمل والضغوط على سائقي المركبات

عادةً تتميز الظروف البيئية المعاكسة، التي يتم فيها عمل سائقي الشاحنات، بأنها ظروف ضارة قد تؤثر في صحتهم ورفاهيتهم (Useche et al., 2017a, Santos and Lu, 2016 and Jones et al., 2014). ويتمثل ذلك في:

أولًا: تعرضهم المستمر للعوامل التي تؤثر سلبًا في الظروف البيئية المحيطة، مثل: الضوضاء،

والدخان، والغبار، ودرجات الحرارة العالية والمنخفضة، وظروف الإضاءة المتغيرة (Biggs et al., 2009)، والظروف غير المواتية وغير المريحة (Tse et al., 2006).

ثانيًا: تميل فترات راحة سائقي الشاحنات إلى أن تكون غير كافية أو غير مناسبة، مع الأخذ في الاعتبار بعض العوامل المحيطة، مثل: العمل بنظام الورديات، الذي يُلاحَظ بكثرة في صناعة النقل، والذي يعوق جدولة وقت الراحة الثابتة للتخفيف من الإجهاد المرتبط بالعمل (بمعنى أن فترات الراحة عادة غير منتظمة) (Costa, 2010).

ثالثًا: سَلَّطَتْ بعض الدراسات السابقة الضوءَ على كيف يُشَكِّل الإجهاد عاملَ خطرٍ رئيسًا يتعلق بالسلوكيات المحفوفة بالمخاطر لسائقي الشاحنات ولوقوع الحوادث المرورية (Useche et al., 2017 A&B).

وفي الواقع، العلاقة بين العمل بنظام الورديات/ الإجهاد ونتائج السلامة المرورية السلبية أكثر وضوحًا في مجال النقل مقارنة بأي صناعة أخرى (Costa, 2010 and Philip and Akerstedt, 2006). وقد تؤدي كل هذه الظروف الصعبة مجتمعة بالتزامن مع انخفاض القدرة على اتخاذ القرارات والحفاظ على مستوى معين من التحكم في قيادة المركبة، إلى إجهاد الوظيفة، وهو أحد العوامل الأكثر ارتباطًا بسلوك مُسْتَخْدِم الطريق المحفوف بالمخاطر بين سائقو الشاحنات، وربما يقود باحتمالية عالية إلى وقوع الحوادث المرورية والإصابات التي يتعرض لها سائقو الشاحنات، إلى جانب التكاليف المرتفعة المرتبطة بها بالنسبة لشركات النقل (Useche et al., 2017a and Öz et al., 2010).

وفيما يتعلق بنهج ضغوط العمل المرتبط بسائقي الشاحنات، فإن نموذج التحكم في الطلب على العمل (Gómez, 2011) يدعم الافتراض بأن ضغوط العمل تحدث عندما يتم الجمع بين المتطلبات النفسية العالية والمعدلات المنخفضة للسيطرة المتصورة. وباختصار، يُعَرَّف مؤشر إجهاد العمل في نموذج التحكم في الطلب على الوظيفة باسم إجهاد الوظيفة. وفي هذا الصدد، ربطت عدة دراسات إجهاد الوظيفة بنتائج سلبية مختلفة لسائقي الشاحنات بشكل عام، ولا سيما في شكل مشكلات صحية، والتعب المزمن، وضعف الأداء الوظيفي (Useche et al., 2017d, Habibi et al., 2015 and De Lange et al., 2009).

أما فيما يختص بسائقي الشاحنات، فيرتبط ضغط العمل ارتباطًا وثيقًا بضغوط القيادة. وإذا كانت الوظيفة تتضمن قيادة الشاحنة، فهناك احتمال أن تؤثر متطلبات الوظيفة في المواقف العامة للسائقين، وردود أفعالهم المرتبطة بالقيادة، والسلوكيات الملاحظة منهم على الطريق (Useche et

al., 2017b and Öz et al., 2010)، وبالتالي، فإن العديد من العوامل المتعلقة ببيئة العمل وجدولة المهام تُشَكِّل ضغوطًا شائعة بالنسبة لهم (De Lange et al., 2009 and Kontogiannis, 2006).

وقد أشارت دراسة سابقة إلى أن حوالي نصف سائقي الشاحنات عادة ما يتعرضون لردود فعل سلبية أثناء مواعيد عملهم في قيادة الشاحنات (Ge et al., 2014). ومع ذلك، وبسبب النقص الشائع في التدريب على الطرق والتوعية، يصعب التعرف على ضغوط القيادة من قبل معظم السائقين. ووجدت دراسات بحثية أخرى أن العوامل المرتبطة بالإجهاد هي عوامل تنبئية فعالة لسلوكيات القيادة الخطرة (Ge et al., 2014)، والتي قد تضعف أداء القيادة من حيث إنتاج المزيد من الأخطاء والمخالفات المرورية، وهو ما يُعَرِّض السائقين لخطر متزايد من الوقوع في حوادث مرورية، والتسبب في الإصابة لمستخدمي الطريق الآخرين (Useche et al., 2017b and Ge et al., 2014).

وبعيدًا عن ضغوط العمل والقيادة، هناك عوامل مختلفة قد تؤثر في المخاطر على الطريق، التي تواجه سائقي الشاحنات. وأحد هذه العوامل هي العوامل الشخصية (Slavinskiene et al., 2016 and Ge et al., 2014)، ودور العوامل الشخصية في قيادة المركبة له علاقة مُثْبَتَة بأسلوب القيادة وقد يُعَرِّض السائقين لمخاطر أعلى أثناء القيادة (Taubman-Ben-Ari et al., 2004 and Beir-ness, 1993). وأيضًا، تُعَدّ الفروق الفردية في بعض المتغيرات كالعمر، وتجربة القيادة، والسمات الشخصية، عواملَ مهمةً قد تتفاعل مع الإجهاد، وتؤثر في نتائج سلامة السائقين (Ge et al., 2014 and Öz et al., 2010)، بما في ذلك سائقي أنواع مختلفة من الشاحنات. وهذا هو الحال بالنسبة لما يُعْرَف بالقيادة تحت تأثير الغضب (McLinton and Dollard, 2010).

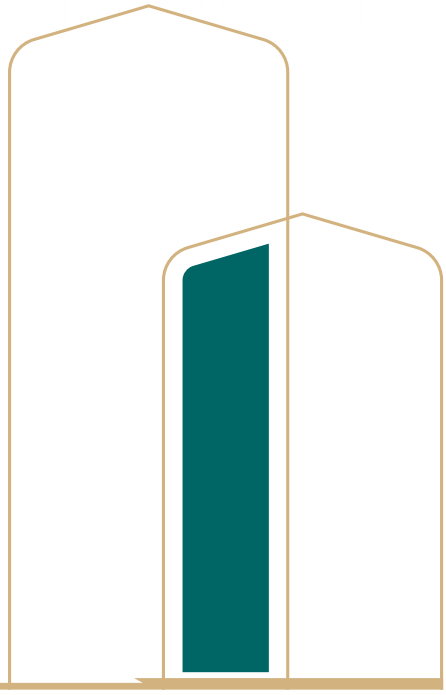
2.1 الغضب أثناء القيادة والقيادة المحفوفة بالمخاطر

يُشَكِّل الغضبُ والتعابيرُ العدوانيةُ أثناء قيادة الشاحنة على الطرق مُشْكِلةً معقدةً للغاية، مع الأخذ في الاعتبار أن كليهما يتأثر بعدد كبير من المتغيرات، بما في ذلك الإجهاد. وعمومًا، بصرف النظر عن السمات النفسية لسائق الشاحنة، ترتبط أغلب هذه العوامل بمشكلات اجتماعية وثقافية مختلفة. وينبغي تناول هذه العوامل بالدراسة؛ لتعديل السلوكيات المرتبطة بها من خلال التدخلات التجريبية، التي تهدف إلى تعزيز تَجَنُّبِهَا والحد منها لدى سائقي الشاحنات، وبالتالي الحد بشكل كبير من احتمالية وقوع الحوادث المرورية على الطرق ذات العلاقة بوجود السلوكيات العدوانية (Mann et al., 2007 and Deffenbacher et al., 2002).

وكشفت الدراسات البحثية أن السائقين الغاضبين يُظْهِرُون تفاعلاتٍ سلبيةً للغاية مع مستخدمي الطريق الآخرين، ومن المرجح أن يُظْهِرُوا تعابير عدوانية وسلوكيات محفوفة بالمخاطر أثناء قيادة الشاحنات على الطرق أكثر من السائقين الذين لا يشعرون بالغضب بدرجة كبيرة في مثل هذه الظروف (Sagar et al., 2013 and Malta et al., 2005). وقد أشار عدد كبير من هذه الدراسات إلى أن المزيد من الحوادث المرورية على الطرق قد تقع عندما يعاني السائقون معدلات غضب عالية، وهو ما يؤدي بهم إلى التعبير عن سلوكيات عدائية أو أدائية تجاه الآخرين، وإلى ارتكاب أخطاء جوهرية ومخالفات مرورية (Kaiser et al., 2016, Sümer, 2003 and Shinar, 1998).

وترتبط السلوكيات العدوانية والخطيرة ارتباطًا إيجابيًّا وثيقًا باحتمالية التسبب في وقوع حوادث مرورية، وهو ما يجعل مثل هذه السلوكيات وثيق الصلة بالسلامة المرورية على الطرق(Wick-ens et al., 2016 and Zhang et al., 2015). وعلى الرغم من أن الغضب والقيادة العدوانية يمكن أن تسهم في تفسير وقوع نسبة كبيرة من الحوادث المرورية في جميع دول العالم، فإن الإستراتيجيات، مثل: الحملات الإعلامية، والتعليم، والتدريب على عوامل تعزيز السلامة المرورية على الطرق، والعلاج النفسي، وتدخلات إدارة الغضب- قد تساعد على تقليل معدلات الحوادث المرورية والسلوكيات المحفوفة بالمخاطر التي تؤدي إلى وقوعها (Galovski and Blanchard, 2002 Deffenbacher, 2016).

ويمكن تصنيف العوامل التي تُسْهِم في إجهاد سائقي الشاحنات إلى مجموعتين: 1. العوامل المتعلقة بالنوم؛ أي نقص معدلات النوم، ووقت الاستيقاظ الطويل، ووقت القيادة اليومي. 2. العوامل المتعلقة بقيادة الشاحنة ووقت القيادة وظروفها. ويتمثل التأثير الرئيس لإجهاد السائق في تحوله تدريجيًّا عن حركة المرور على الطرق، وهو ما يُؤَدِّي إلى ضعف مستوى الأداء أثناء القيادة نتيجة للتأخر الحاصل في ردة الفعل والبُطْء في معالجة المعلومات المتاحة أمامه.



2. فئات قائدي الشاحنات الذين يقودون تحت تأثير الإجهاد

هناك عدة مجموعات مُعَرَّضة بشكل أكبر لخطر القيادة تحت تأثير الإجهاد، وتشمل هذه المجموعات: سائقي الشاحنات من صغار السن، والسائقين وفق نظام الورديات، والسائقين المُصَابِين باضطرابات في النوم أو بحالات مرضية، وسائقي المسافات الطويلة. ويعتبر سائقو الشاحنات التجارية، التي تقطع مسافات طويلة، من بين الفئات التي تم تحديدها على أنها الأكثر عرضة للإجهاد؛ لأن هناك احتمالية كبيرة؛ لأن يظلوا على الطريق لساعات طويلة متتالية، وهو ما يُعَرِّضهم لاحتمال أكبر للإصابة بإجهاد السائق. وبالرغم من أن الإجهاد لا يقتصر على هذه الفئة فقط، لكن معدل انتشار الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد، التي يرتكبها سائقو الشاحنات، يشير إلى ضرورة الاهتمام بالممارسات المحددة، التي تهدف إلى تقليل فرص قيادة هذه الفئة للشاحنات تحت تأثير الإجهاد، ويعتمد تحديد من يقود المركبة تحت تأثير الإجهاد على طريقتين مختلفتين، وهما الأكثر استخدامًا على نطاق واسع: استطلاعات الرأي التي يُسْأَل فيها السائقون عن عدد المرات، التي قادوا فيها مركباتهم تحت تأثير الإجهاد خلال فترة معينة، وتحليل خصائص السائقين الذين تسببوا في وقوع حوادث مرورية بسبب القيادة تحت تأثير الإجهاد (Norheim et al., 2015 and Caiazzo et al., 2013).

وعمومًا، تُعَدُّ حوادثُ المرور من أهم أسباب الوفاة المبكرة. ولا شك أن السلوك أثناء القيادة له دور مؤثر في سلامة الحركة المرورية على الطرق، وهناك نسبة كبيرة من حوادث المرور ناتجة عن أخطاء بشرية. ويؤثر السلوك والإجهاد أثناء القيادة في احتمالية ارتكاب هذه الأخطاء. وكلاهما يتأثران بعوامل متعددة، من بينها العمر والجنس وعدد ساعات النوم أو ساعات العمل الطويلة. وبالرغم من أن الكثير من الدراسات أظهرت أن سلوك السائق أثناء قيادة الشاحنة، والإجهاد الذي يصيبه، يتأثران بالجنس والعمر وساعات النوم، فإن المتغير الأكثر أهمية هو ساعات العمل. والسائقون، الذين يقودون شاحناتهم لساعات طويلة خلال اليوم، يعانون الإجهاد بشكل ملحوظ مقارنة بالسائقين الآخرين، مع التأثير المقابل على أسلوب قيادتهم. ويعد هؤلاء السائقون الأسوأ في الحفاظ على مسافة الأمان بين المركبات (Haque and Abas, 2018 and Meiring and Myburgh, 2015). ويعتبر السائقون الشباب، عديمو الخبرة معرضين بشكل خاص لخطر الإجهاد أثناء قيادة الشاحنة.

وأوضحت العديد من الدراسات أن السائقين الشباب هم الأكثر عرضة للحوادث المرتبطة بالإجهاد. كما أظهرت الأبحاث الاستقصائية أن الفروق بين الجنسين لا تزال قائمة حتى عند النظر في الاختلاف النسبي في مسافة القيادة السنوية بين السائقين الذكور والإناث، ولكن تم تفسير التكرار النسبي الأعلى للسائقين الذكور في الحوادث المرتبطة بالإجهاد جزئيًّا من خلال الاحتمالية

الأكبر لقيادتهم في الطرق ذات معدلات السرعة العالية لفترات طويلة (Haque and Abas, 2018, Meiring and Myburgh, 2015, Radun and Radun, 2009, Stutts et al., 2003 and Maycock, 1997).

إن أسلوب القيادة المتهور لدى الشباب الذكور، الذي يتميز بالاستخدام المكثف والمفاجئ لأدوات التحكم في حركة المركبة، يزيد من احتمالية التعرض لحوادث المرور وشدتها (Ma et al., 2018) والسائقون الذين يستخدمون أسلوب القيادة المتهور لديهم وقت أقل للاستجابة للأحداث غير المتوقعة، وأفعالهم أقل قابلية للتنبؤ. والنتيجة هي زيادة الضغط على جميع مستخدمي الطريق في ذلك الوقت.

ويعتمد الإجهاد أثناء القيادة على العديد من العوامل (Mamcarz et al., 2019, Wang et al., 2019 and Gnardellis et al., 2008)، كالعمر، والجنس، وساعات النوم، وساعات العمل، والعوامل الشخصية، ونمط الحياة، وجميع هذه العوامل تؤثر في سلوك القيادة والإجهاد أثناء القيادة. وفي العديد من الدراسات، تم تسليط الضوء على العمر كعامل مهم في حوادث المرور. وعمومًا، يتصرف السائقون الأصغر سنًّا بشكل متهور ويُحَدِّدُون المخاطر بسرعة أقل بسبب قلة خبرتهم (Machin and Sankey, 2008)، أو عدم قدرتهم على التحكم في عواطفهم (Navon-Eyal and Taubman-Ben-Ari, 2020). ومن ناحية أخرى، من المرجح أن ينخرط السائقون الأكبر سنًّا في سلوكيات غير آمنة من خلال التحكم في سرعة المركبة وتوجيهها وعند تغيير المسارات.

وَوَجَدَ (Padilla et al., 2020) أن السائقين الشباب أظهروا سلوكًا متهورًا وقلقًا أكثر من السائقين متوسطي العمر وكبار السن. كما لاحظ الباحثون وجود علاقة سلبية بين تجربة القيادة والتهور، والإلهاء، والقلق. بالإضافة إلى ذلك، يميل السائقون المتمرسون إلى تحمل أقل المخاطر. وفيما يتعلق بالجنس، حصل الذكور على درجات أعلى في أساليب القيادة المتهورة والمحفوفة بالمخاطر. ومن جانبهن، حصلت الإناث على درجات عالية في أسلوب القيادة الحَذِرَة وأسلوب القيادة المتوترة.

وفي حالة النوم أثناء قيادة المركبة، هناك العديد من الدراسات التي تُبَيِّن أن قلة النوم تُضْعِف قدرة التحكم في المركبة وإدراك المواقف الخطرة (Bener et al., 2017)، ويمكن أن تُسَبِّب نفس تأثيرات القيادة تحت تأثير التعاطي (Williamson and Feyer, 2000)، وفيما يتعلق بتأثيرات العمل على القيادة، فإن العلاقة بين ساعات العمل الطويلة والإجهاد وخطر وقوع الحوادث

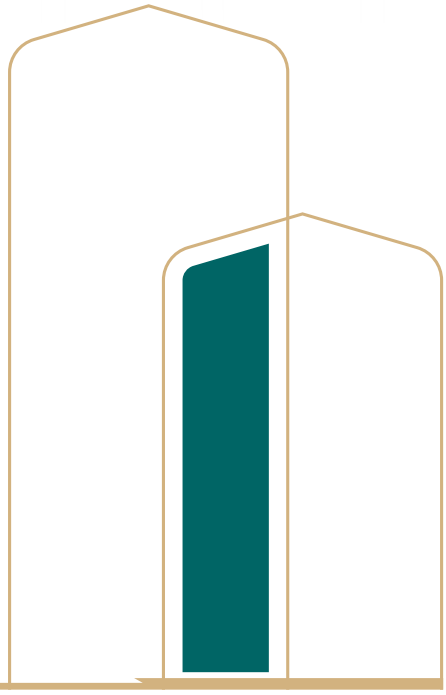
المرورية واضحة (Centers for Disease Control and Prevention, 2003 and McCartt et al., 2000). وهناك العديد من الأشخاص الذين ليسوا سائقين محترفين، ولكنهم يستخدمون مركباتهم للذهاب إلى العمل، ويُعَدُّ التنقل لهذه المجموعة أمرًا خطيرًا بشكل خاص؛ لأنه يَحْدُث غالبًا بعد أن يكون السائق قد أمضى وقتًا طويلًا في العمل، وقد ظل مستيقظًا لفترة طويلة من الوقت، وربما تتسبب المتطلبات البدنية والذهنية للوظيفة في الشعور بالإجهاد (Caponecchia and Williamson, 2018)، وقد أكد عدد من الدراسات أن لساعات العمل الطويلة، وعدم اليقين المرتبط بجدولة ساعات العمل، والعمل ليلًا- تأثيرات قوية على زيادة مخاطر وقوع الحوادث المرورية على الطرق بسبب الإجهاد (Fort et al., 2016 and Fort et al., 2010).

وأظهرت دراسة (Smith et al., 2005) أن السائقين الشباب يقودون في كثير من الأحيان شاحناتهم في أثناء أوقات شعورهم بالنعاس وتحت تأثير الإجهاد، وهو ما يُعَرِّضهم لخطر الحوادث المرورية. وبالرغم من أن السائقين الشباب قد يكونون على دراية بالإجهاد، فإنهم يواصلون قيادة مركباتهم للوصول إلى وجهاتهم. وعمومًا، تُعَدّ مشكلات طريقة الحياة أحد العوامل المساهمة في زيادة مشاركة السائقين الشباب (الذكور) في الحوادث المرتبطة بالإجهاد. وأظهرت إحدى الدراسات أن أغلب السائقين الشباب أبلغوا عن عدم حصولهم على قِسْطٍ كافٍ من النوم قبل قيادة شاحناتهم، وهو ما أدى إلى ارتكاب مخالفات مرورية كبيرة (Groeger, 2010). وهناك أيضًا أدلة على أن السائقين الشباب قد يُقَلِّلون من مخاطر القيادة تحت تأثير الإجهاد؛ حيث أشارت دراسة أُجْرِيَت على الطريق للسائقين الشباب والكبار وغير المحترفين بواسطة (Philip et al., 2005). إلى أنه في حين أن السائق المجهد قد يرى أن الرحلة القصيرة منخفضة المخاطر، فإن الإجهاد قد يتطور ويؤثر بسرعة في الأداء بعد بدء الرحلة. وتشير هذه النتيجة إلى أنه من الضروري محاولة تعديل هذا السلوك من خلال التدخلات والحملات التوعوية.

وبالنسبة إلى عدد الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد لمختلف الفئات العمرية خلال اليوم وخلال الأسبوع، أكدت العديد من الدراسات وجود ذروتين مميزتين لوقوع الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد على مدار اليوم، تتمثلان في الساعات الأولى من الصباح والساعات الباكرة بعد الظهر (Brown, 1994, Horne and Reyner, 1995, Eskandarian et al., 2007). كما أشارت دراسات أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية (Pack et al., 1995)، وفنلندا (Radun and Radun, 2009) إلى أن سائقي الشاحنات الأصغر سنًّا لديهم زيادة ملحوظة في عدد الحوادث المرورية بين الساعة 23:00 والساعة 07:00 (خاصة في عطلات نهاية الأسبوع)، ولكن توجد فقط زيادة طفيفة في عدد الحوادث المرورية في فترة ما بعد الظهيرة. وفي المقابل، بالنسبة للسائقين

كبار السن، كانت هناك زيادة كبيرة في عدد الحوادث المرورية بين الساعة 12 ظهرًا والساعة 5 مساء، ولكن لم تحدث أي زيادة كبيرة في عدد الحوادث المرورية بالنسبة لهم في الساعات الأولى من الصباح.

وتؤثر القيادة تحت تأثير الإجهاد في جميع فئات سائقي الشاحنات، وخاصة أولئك السائقين من فئة الشباب الذين تقل أعمارهم عن 35 عامًا، والذين يشكلون حوالي 50٪ أو أكثر من الحوادث المرورية الناجمة عن القيادة تحت تأثير الإجهاد. ويؤدي ضغط الالتزام بالمواعيد النهائية الضيقة إلى قضاء العديد من سائقي الشاحنات وقتًا أطول مما ينبغي على الطريق. ونتيجة لذلك، قد ينام سائقو الشاحنات خلف عجلة القيادة، وهو ما يتسبب في وقوع حوادث مرورية خطيرة. وهذا يعني أن التدخلات التي تركز على هذه الفئة من السائقين يمكن أن تساعد على تقليل فرص القيادة تحت تأثير الإجهاد والنعاس بينهم.



3. الممارسات المتبعة من قِبَل سائقي الشاحنات لتفادي الشعور بالإجهاد أثناء القيادة

تشير النتائج فيما يتعلق بظروف الإجهاد، إلى أن الممارسات المتبعة من قبل سائقي الشاحنات تتطلب منهم أن يكونوا يقظين خاصة في الرحلات الطويلة، وبالتالي يلجأ السائق إلى الحصول على قسط من النوم، وبدء الرحلة في وقت مبكر من اليوم ما أمكن، مع تجنب القيادة الطويلة ليلًا، وتجنب القيادة أثناء ساعات النوم المعتادة، وتناول وجبات خفيفة قبل قيادة المركبة، وأخذ فترة راحة كل ساعتين أو بعد القيادة لمسافة 100كم، وعند الاستراحة ينبغي أن يغادر السائق الشاحنة، ويتمشى أو يركض لبعض الوقت، كما يمكن الاستماع إلى الراديو، أو التَّمَدُّد والتَّوَقّف في مكان آمن لمدة 20 دقيقة على الأقل في الاستراحات.

3. 1 المحافظة على اليقظة

يمكن أن تتأثر مستويات الإجهاد بعدة عوامل رئيسة تنتمي إلى أربع فئات: الحالة الجسدية والعقلية للسائق، وظروف الطريق وحركة المرور، وحالة المركبة، والعوامل الخارجية. ويمكن أن تنطوي القيادة على مناورات دراماتيكية وحالات طارئة للغاية، مثل: الاضطرار إلى استخدام فرامل الطوارئ عندما تُقَلِّل المركبة الأمامية من سرعتها فجأة. ويمكن أن تكون المواقف غير المتوقعة مُخِيفَة وخطيرة للغاية. وقد تؤدي هذه الأحداث غير المتوقعة إلى زيادة الإجهاد البدني والعقلي للسائق بشكل غير مباشر. ومع ذلك، يتم تحديد قدرة السائق من خلال تجاربه في القيادة والمهارات المكتسبة في القيادة التي تتطلب تحكمًا جيدًا في عواطف السائق، وَتَصَرُّفِهِ، وخاصة حالات الطوارئ غير المتوقعة (Dibben and Williamson, 2007). لذلك وجد (Westerman and Heigney, 2000) أن الاستماع إلى الموسيقى أثناء القيادة شائع جدًّا بين سائقي الشاحنات لتفادي الإجهاد والنعاس، وكانت بعض أنواع الموسيقى مرتبطة بسجلات أمان أفضل. ووجد (Brice and Smith, 2001) أن الكافيين كان فعالًا للحفاظ على اليقظة واستعادة اليقظة أثناء القيادة المستمرة، بينما وجد (De Valck et at., 2003) تأثيرات أكثر استدامة مع بدء انطلاق الكافيين من القهوة. كما تم التوصل إلى نتائج مماثلة لمشروبات الطاقة التي تحتوي على الكافيين.

ووجد (Landstrom, 2006) أن تبريد درجة الحرارة داخل كابينة قيادة الشاحنة بمقدار 10-5 درجات لمدة 8-5 دقائق أدى إلى تأثير إيجابي مستمر على يقظة السائق. كما يمكن أن يحقق السائقون تأثيرات مماثلة من خلال فتح النوافذ، واقترح الباحث أن تقنيات الشاحنات يمكن أن تتضمن نظام تبريد متغير. ووجد (Tejero and Chóliz, 2002) أن انخفاض اليقظة بسبب رتابة الطريق السريع يمكن مواجهته بتغيير سرعة المركبة، بينما اقترح (Thiffault and Bergeron, 2003) تحسين تصميم

الطرق كوسيلة أخرى لمواجهة الرتابة. وأشار (Oron-Gilad and Hancock, 2005) إلى أن معظم وقت القيادة لا يتطلب قدرة السائق الكاملة على الانتباه في ظل هذه الظروف، ومن السهل نسبيًّا الحفاظ على اليقظة. لكنهما وجدا أن أنواع الطرق المختلفة تتطلب إستراتيجيات مختلفة للحفاظ على اليقظة، مثلًا: تؤدي الطرق المستقيمة إلى تدهور كبير في انتباه السائق وسلوكه مقارنة بالطرق المتعرجة. وحَذَّرَا من أن التدابير القائمة بذاتها قد تفقد فاعليتها من خلال تصميمات الطرق المختلفة و/ أو الطرق المختلفة التي يتكيف السائقون معها. وبشكل عام، يبدو أن المعالجات البسيطة للرتابة، بالإضافة إلى المهام العقلية البسيطة لتحفيز انتباه السائق، هي تدابير مضادة مفيدة عندما تكون مستويات الإجهاد منخفضة نسبيًّا. وقد يشمل ذلك تصميم البنية التحتية للطرق للحد من الرتابة. ومن الضروري ملاحظة أن تفاعلات الرتابة لا يمكن تمييزها بوضوح عن المشتتات الحسية، وقد يتطلب الأمر مزيدًا من العمل لفهم التفاعلات الناجمة عن رتابة الطريق. ويمكن بسهولة تضمين تدخلات تستهدف توعية السائقين بالممارسات الجيدة للحد من الإجهاد المرتبط برتابة الطريق؛ لاستخدامها ضمن دورات تدريب السائقين الأساسية، ويمكن استخدامها كذلك في حملات سلامة سائقي الشاحنات. كما يمكن أن يساعد الركابُ المرافقون في الشاحنة السائقَ من خلال بعض الإجراءات، كتحديد اتجاهات التنقل، وتحذير السائق من الاقتراب من المخاطر. ويساعد المرافقون الجيدون السائقين ويقللون من الإجهاد، ومع ذلك، يصبح بعض المرافقين عوامل ضغط رئيسة، وقد أظهرت دراسات (Engström, 2008 and Regan and Mitsopoulos, 2001) أن المرافقين قد يقومون بمساعدة سائقي الشاحنات أثناء القيادة، ومع ذلك، ينبغي أن يظلوا صامتين لتجنب تشتيت تركيز السائق أثناء ظروف القيادة شديدة الإجهاد. كما أن أنظمة مساعدة السائق سيئة التصميم ومطالبات التنقل التي يتم تقديمها في أوقات غير مناسبة- قد تزعج السائق، وقد تُسْهِم في زيادة الإجهاد بدلًا من تقليله (Reimer et al., 2010) .

وأكدت أغلبُ الدراسات درايةَ السائقين بعلامات الإجهاد، لكنهم عادة ما يقللونها أو يتجاهلونها، وقد ذكر (Fletcher et al., 2005) أنهم يقاومون اتخاذ الإجراءات بسبب:

- سوء فهم لمخاطر الإجهاد.
- قلة المعرفة عن سرعة ظهور الإجهاد.
- لا يوجد تاريخ شخصي لتجربة كبيرة من ضعف التركيز بسبب الإجهاد.
- تجاهل العلامات التحذيرية للإجهاد.
- الضغط للوصول إلى الوجهة.
- عدم وجود تهديد بعواقب وخيمة.

ومن الواضح أن توقيت الرحلة لأي إجراءات تُتَّخَذ مهمٌّ جدًّا. واقترح (Horne and Reyner, 2001) أنه بمجرد أن يكون السائقون مُجْهَدِين بشكل كبير، فإن إجراءات، مثل: فتح نافذة للهواء النقي، تُعَدّ فعالة فقط لفترة كافية لتمكين السائق من العثور على مكان للاستراحة. وهذا يعني أن الإجراءات قد تعمل في الحفاظ على اليقظة وإدارة الإجهاد، عندما يُلاحَظ لأول مرة، ولكنها تعد غير فعالة عندما يكون السائقون أكثر إجهادًا بشكل خطير. وبالتالي، فإن الحل الوحيد الفعال في هذه الحالات هو التوقف عن القيادة، وأَخْذ قِسْطٍ من الراحة. والمشكلة الرئيسة هي أن الإجهاد يُعَطِّل الوظائف الإدراكية للسائقين. فقد وجد (Horne and Reyner, 2001) أن السائقين أصبحوا على دراية بالإخفاق المرتبط بالإجهاد، لكنهم عادة ما يُقَلِّلون من شأن آثاره و/ أو يتخذون التدابير بعد فوات الأوان لمعالجتها.

ووجد (Vick, 2006) أن السائقين يتعاملون مع الرحلات الطويلة على أنها تحدٍّ؛ لذا فإنهم يعطون الأولوية لنهاية الرحلة مقارنة بالمهام أثناء الرحلة، ويقللون من مستوى مشكلات كالإجهاد إلى الحد الذي تعد فيه مقاومة الإجهاد المتزايد (كعائق أمام الوصول) بدلًا من إدارته (من خلال المهارات المكتسبة في القيادة الجيدة). لذلك، أشار (Horne and Reyner, 2001) إلى التدخلات المنفذة، مثل: العلامات الدائمة على الطرق السريعة للتعويض عن الإخفاقات الإدراكية للسائقين، وبالتالي إدارة الإجهاد في مراحله المبكرة عندما يكون الأداء الإدراكي لا يزال مناسبًا لذلك.

ويُعَرَّف الحَدُّ من الإجهاد والتعافي منه بأنه عملية لتخفيف التوتر إلى المستوى الأمثل لتحسين أداء القيادة، وربما زيادة عافية السائق. وتعمل تقنيات الحد من إجهاد السائق والتعافي منه على تخفيف إجهاد السائق عبر عدة جوانب، مثل: المساعدة على القيادة بوتيرة بطيئة في حركة المرور شديدة الازدحام، أو أنظمة الملاحة الآلية التي تُقَلِّل من عبء عمل السائق. وهناك العديد من إستراتيجيات الحد من الإجهاد والتعافي منه التي تم تطويرها (Stanton and Young, 2005 and Reimer et al., 2010).

3. 2 تدابير مكافحة الإجهاد وإستراتيجيات الوقاية منه أثناء القيادة

من أجل إيجاد تدابير مضادة فعالة، من الضروري التعرف أولًا على سبب الإجهاد (May and Baldwin, 2009) وينبغي على السائق (Krishnaswamy et al., 2016):

1 - الحصول على قِسْطٍ كافٍ من النوم قبل قيادة الشاحنة. ويحتاج معظم البالغين من سبع

إلى تسع ساعات من النوم المتواصل كل يوم. كما ينبغي النوم والاستيقاظ في نفس الوقت كل يوم ما أمكن ذلك، حتى في غير الأيام التي يقود فيها الشاحنة. وأفضل راحة تحدث عندما تكون أوقات النوم ثابتة (Gershon et al., 2011).

2 - التأكد من أن الشاحنة صالحة وجاهزة، وآمنة، ومريحة للانطلاق في الرحلة.

3 - استخدام الطرق التي يعرفها جيدًا والمعتاد عليها ما أمكن.

4 - تحديد الوقت الكافي للرحلة حتى لا يتعرض إلى الإجهاد لأهمية الوصول إلى الجهة المعنية بسرعة وفي الوقت المحدد.

5 - التخطيط المُسْبَق لأماكن التوقف والاستراحة بترتيب متتالٍ لتقليل نسبة التعرض للمخاطر، وتحديد الكيلومترات المقطوعة في القيادة المستمرة للشاحنة.

6 - التأكد من العوامل التالية، التي قد تؤدي إلى حدوث مخاطر قبل الانطلاق في الرحلة: صيانة الشاحنة (مستويات الزيت والسوائل الأخرى، الإطارات... إلخ)، حالة الطريق، توقيت الرحلة ومدتها، التضاريس، الظروف الجوية، مستوى الرؤية، السلامة الشخصية/ الأمن، كثافة حركة المرور، وجود حيوانات على الطريق، كثافة المشاة، الظروف البيئية المحيطة بالطريق، توافر وسائل الاتصال، توافر خدمات الطوارئ على طول المسار (Diez et al., 2017).

7 - تجنب قيادة الشاحنة في أوقات الازدحام ما أمكن؛ لأن حركة المرور في ساعة الذروة مرهقة للسائق وقد تتسبب في توتره.

8 - تجنب القيادة في الظروف الجوية السيئة، حيث إن قيادة المركبة في مثل هذه الظروف تسبب إجهادًا للسائق.

وفيما يلي بعض الممارسات، التي قد تُقَلِّل من مستويات الإجهاد لدى السائق أثناء القيادة الفعلية للمركبة، إذ ينبغي عليه (Sando et al., 2010):

1 - التركيز على مهمة قيادة المركبة وتجنب ما يُشَتِّت الانتباه، فينبغي على السائق أن يجد مكانًا مناسبًا للتوقف وأَخْذ قسطٍ من الراحة، ولا يواصل قيادة المركبة إلا عندما يكون مستعدًّا لذلك.

2 - ألاَّ يجعل ما يقلقه يؤثر في تركيزه أثناء قيادة المركبة.

3 - تجنب تشتيت الانتباه بالجوال والتأكد من إغلاقه قبل بدء قيادة المركبة.

4 - تقليل عبء العمل الذهني عن طريق خفض معدل السرعة؛ فكلما زادت سرعة المركبة، زاد حجم المعلومات التي يحتاجها لمعالجة المخاطر التي قد يتعرض لها.

5 - ممارسات التهدئة: ينبغي للسائق عند الشعور بالإجهاد (Kim et al., 2017):

- الابتعاد لحظة عن الطريق بالتوقف في مكان آمن.
- التنفس المتتابع وبعمق.
- المشي لبعض الوقت، أو تناول الطعام، أو القهوة، أو الشاي.
- إذا سمح الزمان والمكان، فمن الضروري إيجاد موقع للاسترخاء والنوم وأخذ حمام دافئ والاستماع إلى الموسيقى الهادئة المفضلة.

6 - التوصية بالتوعية المرتبطة باستخدام الإجراءات المضادة من حيث العمل بنظام الورديات المنفصلة (Anund et al., 2018).

3. 3 التقنيات المستخدمة للحد من الإجهاد

يتم تصنيف تقنيات الحد من الإجهاد والتعافي منه إلى ثلاث فئات رئيسة:

(1) أنظمة مساعدة السائق.

(2) المنبهات بالأخطار.

(3) المهدئات البيئية.

ويوضح الجدول التالي هذه الفئات الثلاث، بالإضافة إلى طرق تقليل التوتر واكتشاف الإجهاد والنتائج. وأنظمة مساعدة السائق عبارة عن مجموعة من الأنظمة والأنظمة الفرعية التي تساعد السائق أو تتولى جزءًا من مهمته لتقليل أخطائه أو التخلص منها، وتعزيز الكفاءة (Brookhuis et al., 2001). وغالبًا ما يتم تطبيق تقنيات مراقبة سلوك القيادة الموجودة في أنظمة مساعدة السائق لمراقبة الظروف المحيطة بمجرد التقاط البيئة المحيطة وتحليلها، ويقوم النظام بتطبيق مجموعة من الخطوات أو يقوم بمساعدة السائق بمنتهى الكفاءة في أداء مهمته بسهولة (Harrison Ford, 2017). وأنظمة التنبيه بالمخاطر هو نظام تحذير يقوم بإخطار السائق عند اكتشاف أي مخاطر متعلقة بقيادة المركبة (Howard, 2017).

وهناك نوعان من أنظمة التنبيه بالمخاطر: نظام التنبيه بحالة السائق الفسيولوجية، ونظام التنبيه بحالة الطريق. وسيتم إخطار السائق بمجرد أن تكون مستويات الإجهاد لديه/ عرضة

للارتفاع. وقد تطلب رسالة التنبيه من السائق تقليل سرعة قيادته والقيادة بأمان. ومن ناحية أخرى، تحذر أنظمة التنبيه الخاصة بحالة الطريقِ السائقَ عند اكتشاف أي مخاطر محدقة. ولقد ثبت أن أنظمة التنبيه بحالة الطريق وأنظمة التنبيه بحالة السائق الفسيولوجية تعمل على تحسين وعي السائق بالظروف، وتقليل إجهاد السائق بشكل فعال أثناء تشغيل المركبة (Reimer et al., 2010). والتهدئة البيئية هي نظام شبيه بالعلاج يركز بشكل أساسي على التخفيف من حدة الإجهاد الفسيولوجي لدى السائق عن طريق تغيير الظروف البيئية داخل المركبة.

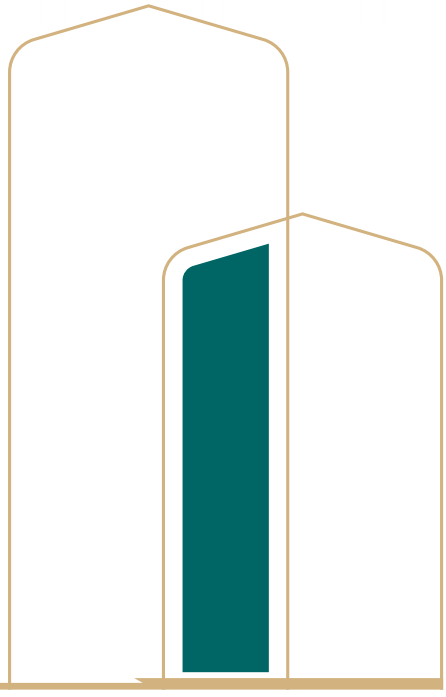
الجدول رقم (1): يوضح تقنيات الحد من إجهاد السائق والتعافي

تقنيات تقليل الإجهاد	محفزات الإجهاد	النتائج	المراجع
مساعدة السائق الإيجابية على ركن المركبة (APA)	ركن المركبة	انخفض مستوى الإجهاد بشكل ملحوظ	(Reimer et al., 2016)
مساعدة السائق على التوقف الإيجابي داخل المدن (ACS)	ازدحام مروري ازدحام مروري مرتفع	مساعدة السائق بتقليل عبء العمل عليه	(T. C. Harrison Ford, 2017)
مساعدة السائق للتحكم في ثبات السرعة (ACC)	ظروف القيادة عالية الطلب	تخفيف الإجهاد وعبء العمل في ظروف القيادة التي تشهد ارتفاعًا في الطلب	(Ma and Kaber, 2005 and Stanton and Young, 2005)
تنبيه السائق بأخطار حركة المرور العابرة (CTA)	التراجع للخروج من موقف المركبات	تحذير السائقين أثناء المخاطر	(Reimer et al., 2010)
تنبيه السائق بالأخطار عند تغير المسار (LDW)	الرحلات الطويلة	تحذير مسموع، وتحذير مرئي وملموس لتوجيه السائق	(Wijsman et al., 2011)
استخدام السائق لمهدئة بيئية: الاستماع إلى الموسيقى المفضلة	ازدحام حركة المرور	تُخَفِّف الموسيقى مستوى إثارة الإجهاد	(Wiesenthal et al., 2000)
استخدام السائق لمهدئة بيئية: تدليك من خلال مقعد السائق	القيادة لساعات طويلة على الطريق	تخفيف إجهاد السائق	(Jimenez, 2013)
استخدام السائق لمهدئة بيئية: رؤية مناظر طريق تهيمن عليه الطبيعة	مشهد طريق تهيمن عليه الطبيعة ومشهد تهيمن عليه القطع الأثرية	التعافي بشكل أسرع من الإجهاد	(Coughlin et al., 2009)
استخدام السائق لمهدئة بيئية: السماع لأصوات طبيعية مختلفة	مهمة حسابية عقلية	التعافي بشكل أسرع من الإجهاد	Alvarsson et al.,) (2010

وللكشف عن إجهاد السائق، غالبًا ما تستخدم أجهزة الاستشعار الفسيولوجية لمراقبة الحالة العقلية والجسدية للسائق. كما تُستَخْدم غالبًا معالجة الإشارات وخوارزميات التعلم الآلي لاكتشاف وقياس مستوى إجهاد السائق. وبمجرد اكتشاف مستوى الإجهاد العالي، يتم إطلاق تطبيق مهدئ للبيئة داخل المركبة لتخفيف إجهاد السائق دون أي إزعاج له.

وتستهدف كل طريقة من هذه الطرائق الثلاث تقليل الإجهاد ومحفزات إجهاد مختلفة لدى السائق. وتعد سهولة الاستخدام أحد العوامل الرئيسة، التي تحدد مدى جدوى استخدام نظم مساعدة السائق المتقدمة. ويُعَدّ التقليل الفعال من عبء العمل العقلي والبدني للسائق أثناء القيادة، هو الهدف الأكثر أهمية لتطوير الأنظمة التي تهدف إلى تقليل إجهاد السائق. ولا تساعد تقنيات الحد من الإجهاد في السلامة على الطرق فحسب، بل لديها أيضًا القدرة على توفير رحلات ممتعة للسائقين ومستخدمي الطريق. وقد تتوافر قريبًا مركبات ذكية مجهزة بتقنيات لتقليل الإجهاد، وتسمح للسائق أو الركاب بالاسترخاء أثناء الرحلة.

وتؤكد البيانات أن حملات التثقيف والسلامة هي الإجراءات المضادة الوحيدة المتاحة، خاصة لسائقي الشاحنات الشباب وكبار السن، وغيرهم من السائقين الذين يقودون شاحناتهم في وقت متأخر من الليل وساعات الصباح الباكر، وأولئك الذين يخالفون قواعد العمل وساعات الراحة، وكذلك السائقون الذين يميلون إلى النوم بكل سهولة. وينبغي على جميع الجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات في منظومة النقل تَبَنِّي سياسات تنص على أنه لا يجوز للسائقين قيادة الشاحنة، عندما يشعرون بالإجهاد الذي يؤثر سلبًا في قدرتهم على قيادة الشاحنة بأمان. وينبغي أن تكون إدارة الإجهاد مسؤولية مشتركة بين الشركة والسائق. والشركة مسؤولة عن إعلام السائقين بكيفية تحديد حالات الإجهاد واليقظة والوسائل المناسبة لمعالجة هذه المشكلة، والسائقون مسؤولون عن اتباع السياسات والإرشادات التنظيمية المتعلقة بإدارة الإجهاد.



4. مخاطر الحوادث المرورية المرتبطة بإجهاد قائدي الشاحنات

يُعْتَقَد على نطاق واسع أن الإجهاد لدى السائقين من الأسباب وعوامل الخطر المهمة المرتبطة بالحوادث المرورية على الطرق والإصابات بأنواعها المختلفة الناجمة عنها في مجال النقل العام، وخاصة سائقي الشاحنات والحافلات لمسافات طويلة. لذلك، فإن تقدير مساهمتها في الحوادث المرورية على الطرق أمر مهم لتطوير المعالجات الضرورية وتحديد أولوياتها للحد من تلك الحوادث والإصابات. ويمكن أن تؤدي القيادة المُجْهِدَة بسهولة إلى الحد من قدرة السائقين على الحكم، وبطء في ردة الفعل، وزيادة الأخطاء التشغيلية، مع زيادة احتمالية وقوع الحوادث المرورية على الطرق. ويمكن تقسيم عوامل المخاطر المتعلقة بإجهاد السائق إلى ثلاث فئات: العوامل الديموغرافية والعوامل المتعلقة بالعمل وبالسائق. كما أظهرت الدراسات أن الإجهاد مرتبط ارتباطًا وثيقًا بالراتب الذي يعتمد على عدد الرحلات، ونظام الورديات الطويلة، والقيادة لمسافات طويلة، وقلة النوم. وعمومًا، توجد نتائج متضاربة فيما يختص بعمر السائق.

1.4 عوامل الخطورة

ينبغي عدم الاستهانة بدور إجهاد السائقين عند دراسة أسباب الحوادث المرورية على الطرق (Philip et al., 2010). وقد أشارت الدراسات إلى أن نسبة الحوادث التي تُعْزَى إلى الإجهاد تختلف من دولة إلى أخرى؛ ففي الولايات المتحدة تتراوح النسب بين 1 إلى 3٪ (Williamson et al., 2014) وفي فرنسا 10٪ (Sagaspe et al., 2010)، وفي أستراليا 33٪ (Philip et al., 1999). وقد تم توثيق انتشار الإجهاد لدى السائقين وتأثيراته السالبة في السلامة المرورية على الطرق والإصابات الناجمة عنها بشكل جيد (Philip et al., 2010). كما أن حوادث إجهاد السائق ليست فقط مسألة قضاء وقت طويل خلف عجلة القيادة، بل يمكن أن يحدث الإجهاد أيضًا بسبب قلة النوم أو القيادة لمسافات طويلة دون انقطاع أو إجمالي ساعات العمل اليومية. ووفقًا لتقدير متحفظ، فإن إرهاق السائق له علاقة بنسبة 10-15٪ من جميع الحوادث المرورية الخطيرة (Nordbakke and Sagberg, 2007). كما تم توثيق ارتفاع معدلات حوادث المرور المرتبطة بالإجهاد والإصابات والوفيات الناجمة عنها (Connor et al., 2001).

وأظهرت دراسة في فيجي أن إجهاد السائق هو عامل مهم يسهم في إصابات حوادث الشاحنات على الطرق. وفي الواقع، يُعَدّ شعور السائق بالإجهاد من العوامل المهمة، التي تسهم في حوادث المرور على الطرق (Philip et al., 2010). وتتراوح تقديرات نسبة حوادث الشاحنات التي تُعْزَى إلى إجهاد السائق بين 6٪ و20٪ في الدول الغربية وفقًا للدولة ونوع الطرق، ومؤخرًا أكدت دراستان

وبائيتان فرنسيتان أن الإجهاد أثناء القيادة وثيق الارتباط بارتفاع مخاطر إصابات الحوادث المرورية على الطرق (Williamson et al., 2014). كما أظهرت الدراسات أن الإجهاد أثناء النهار يؤدي إلى انحرافات جانبية أثناء قيادة الشاحنة، وهو ما يؤدي إلى وقوع الحوادث المرورية على الطرق. ومن بين هذه العوامل، تم التأكيد على أن العمر، والتشويش العقلي، والإجهاد، والنوم، والسرعة من العوامل التي لها أعلى معدلات ارتباط بالحوادث المرورية على الطرق (Sagaspe et al., 2010). وقد تم تصنيف عوامل الخطورة المرتبطة بالقيادة تحت تأثير الإجهاد، والتي تقود إلى حوادث مرورية، إلى ثلاث فئات: العوامل الديموغرافية، والعوامل المتعلقة بالعمل بما في ذلك العوامل التنظيمية والمهنية، والعوامل المتعلقة بالسائق.

4. 2 العوامل الديموغرافية

يُعَدّ عمر السائق أكثر العوامل الديموغرافية المدروسة شيوعًا. وعادة يتعرض سائقو الشاحنات الشباب لمخاطر الحوادث المرورية على الطرق أكثر من الفئات العمرية الأكبر سنًّا لأسباب تشمل قلة الخبرة وسلوكيات المخاطرة (Bener et al., 2013). وذكر (Rosso et al., 2014) أن سائقي الشاحنات، الذين تزيد أعمارهم على 55 عامًا، هم الأكثر عرضة للنوم أثناء القيادة والإجهاد بخمس مرات من أولئك الذين تقل أعمارهم عن 55 عامًا. كما أشارت دراسة أجراها (Tàpia-Caballero et al., 2021) إلى وجود ارتباط سلبي للإجهاد بعمر السائق. ويمكن تفسير ذلك بتناقص وقت الانتباه وردة الفعل مع تقدم العمر، وهو ما يؤدي إلى إجهاد السائق أثناء القيادة، وبالتالي ضعف أداء السائقين (Bunce et al., 2012). ومن المعروف أن الشيخوخة تضر بأداء السائقين، بينما السائقون الشباب عرضة لوقت النوم غير الكافي، وعادات النوم السيئة (Tàpia-Caballero et al., 2021)، وهذا يتوافق مع نتائج البحث الذي أجراه (Philip et al., 2004)، الذين أشاروا إلى أن وقت ردة فعل السائقين الشباب (25-20 عامًا) تتأثر نتيجةً لقلة النوم قبل مزاولة قيادة المركبة، في حين لا يتأثر وقت ردة الفعل للسائقين الأكبر سنًّا (63-52 عامًا). بالإضافة إلى ذلك، كان السائقون المبتدئون، بالمقارنة مع السائقين ذوي الخبرة، بطيئين في إدراك الخطر منذ البداية، ويمكن لقلة النوم أن تُضْعِف بشكل خطير من قدرتهم على التنبؤ بمخاطر الحوادث المرورية (Philip et al., 1999). وتختلف هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها (Perttula et al., 2011)، والتي أظهرت أن الجنس والعمر وطول خبرة العمل لا ترتبط معنويًّا بإجهاد السائق.

4. 3 العوامل المتعلقة بالعمل

تمت مناقشة العوامل المتعلقة بالعمل بشكل أكبر في الدراسات البحثية، وخاصة العوامل الرئيسة المتعلقة بالعمل، التي تشمل العوامل التنظيمية والمهنية ذات الصلة.

- العوامل التنظيمية

تشير العوامل التنظيمية إلى العوامل التي تؤثر في موقع عمل السائق وبيئة العمل أثناء قيادة المركبة، بما في ذلك حجم الشركة، وتعديل وقت الاستراحة، وإدارة الإجهاد أثناء قيادة المركبة. كما أن حجم الشركة الكبير، وعدم وجود وقت للاستراحة، وسوء إدارة إجهاد السائق، ووقت الانتظار الطويل غير مدفوع الأجر، كلها عوامل مرتبطة بالإجهاد العالي للسائقين (Meng et al., 2015, Williamson and Friswell, 2013 and Perttula et al., 2011). وبالرغم من أن الإجهاد والنعاس أثناء قيادة الشاحنة من عوامل الخطر المعروفة لحوادث المرور على الطرق، فإن العديد من السائقين يجمعون بين الحرمان من النوم والقيادة (Perez-Chada et al., 2005). ويؤدي العمل في ظل الحرمان من النوم إلى زيادة الإجهاد وخطر حدوث أخطاء وانتهاكات سلوكية لدى السائق (Thompson and Stevenson, 2014).

وتُعَدّ حوادث المرور على الطرق، أثناء عودة السائق من العمل إلى المنزل، أحد الأسباب الرئيسة للإصابات والوفيات بين السائقين أثناء العودة (Williamson et al., 2014)، بسبب التعارضات بين الاحتياجات الفسيولوجية والأنشطة الاجتماعية أو المهنية (Rajaratnam and Arendt, 2001)، إن فهم حدود الإجهاد والحرمان من النوم لدى الإنسان، أصبح من القضايا المهمة في الوقاية من الحوادث المرورية على الطرق الرئيسة.

وتشير الدراسات التي أجريت في الدول ذات الدخل المرتفع والمتوسط، إلى أن نعاس السائقين يسهم بشكل كبير في إصابات المرور على الطرق (Sagaspe et al., 2010). مع زيادة خطر حوادث الطرق بمقدار ثلاثة إلى ستة أضعاف (Philip et al., 2003). والتقديرات المنسوبة إلى عدد السكان تصل إلى 22٪ (Connor, 2010) بالرغم من أن أكثر من 90٪ من الإصابات المميتة الناجمة عن الحوادث المرورية على الطرق تحدث في الدول منخفضة ومتوسطة الدخل، فإن الدراسات الوبائية القليلة التي تتناول إجهاد السائق كعامل خطورة للحوادث المرورية والإصابات ذات الصلة قد ركزت بشكل أساسي على سائقي الشاحنات (Ellen et al., 2006 and Leechawengwongs, 2006)، وقد لوحظ

ارتفاع معدل انتشار الإجهاد أثناء قيادة الشاحنات بين الأرجنتينيين (44٪) (Perez-Chada et al., 2005)، وسائقي الحافلات/ الشاحنات البرازيليين (22٪) (Canani et al., 2005)، والتايلانديين (75٪) (Leechawengwongs et al., 2006). كما عزت دراسة أجريت بين سائقي الحافلات/ الشاحنات التايلاندية أن 23٪ من الحوادث المرورية ناتجة عن إجهاد السائق (Leechawengwongs et al.,2006). في حين أفادت دراسة أخرى بين سائقي الشاحنات البرازيليين أن نسبة كبيرة من الحوادث المرورية أو الحوادث وشيكة الوقوع يمكن أن تُعْزَى إلى النعاس المفرط أثناء النهار (18٪) والنوم (24٪) وإجهاد السائق (16٪) (Perez-Chada et al., 2005). وقد أظهرت دراسة حالة من «شنيانغ» بالصين زيادة مضاعفة في حوادث المرور بين السائقين الذين يعانون النعاس المزمن، وليس الحاد (Liu et al., 2003). وتشير كل هذه الدراسات إلى أن مساهمة هذا العامل في إصابات ووفيات الحوادث المرورية على الطرق في الدول النامية- قد تكون غير محددة بالقدر الكافي.

- العوامل المهنية

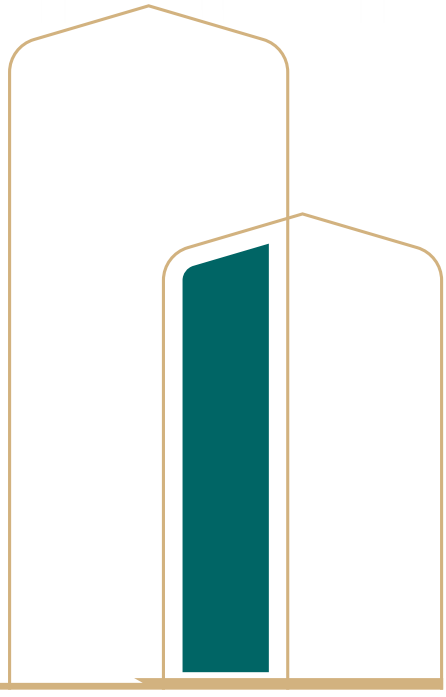
تشير العوامل المهنية إلى طبيعة العمل، والمهام الموكلة، ويمكن أن تُعْزَى إلى ثلاث خصائص رئيسة: الراتب القائم على الرحلة، ووردية العمل الطويلة، والنقل بالشاحنات لمسافات طويلة. وكان سائقو الشاحنات أكثر عرضة للإجهاد قبل اكتمال الرحلة؛ لأنهم كانوا ممن يتلقون الراتب على أساس الرحلة مقارنة بغيرهم ممن يتلقون الراتب على أساس الوقت (Williamson and Friswell, 2013)؛ فالسائق الذي يتلقى الراتب على أساس الإنتاجية يكون أكثر عرضة للقيادة تحت ظروف الإجهاد والتسبب في وقوع حوادث مرورية (Girotto et al., 2019).

كما ناقشت بعض الدراسات على نطاق واسع نظام الورديات، ووجد (Meng et al., 2015) أن ما يقرب من نصف سائقي الشاحنات أفادوا بأن القيادة لمسافة طويلة ولساعات طويلة عامل أساسي في التسبب في الإجهاد. كما ذكر (Perttula et al., 2011) أنه عند قيادة المركبة لأكثر من 16 ساعة متواصلة، فإن خطر الإجهاد يتضاعف مقارنة بالقيادة لمدة 10 ساعات أو أقل. وبالرغم من أن السائقين يمكنهم إدارة جزء من إجهادهم، فإن الإستراتيجيات المرتبطة بالعمل ضرورية في تحقيق ذلك. فسائقو الشاحنات، الذين لا يتمكنون من اختيار مواعيد راحتهم ووقت استراحتهم، سوف يعانون إجهادًا أكبر أثناء القيادة، ويكونون عرضة للمشاركة بكل سهولة في الحوادث المرورية على الطرق أكثر من أولئك الذين هم قادرون باستمرار على ذلك (Perttula et al., 2011).

وعمومًا، كانت هناك نسبة عالية من الإجهاد المُبَلَّغ عنه ذاتيًّا بين سائقي الشاحنات في الشركات الكبيرة مقارنة بالشركات الصغيرة (Perttula et al., 2011)، إلى جانب ذلك، قد يكون الافتقار إلى إدارة الإجهاد في مكان العمل وثقافة السلامة التنظيمية السيئة - من العوامل الرئيسة التي تؤثر في سلوك السائقين أثناء العمل، وبالتالي تتسبب في الشعور بالإجهاد (Meng et al., 2015). وبالمقارنة مع أولئك الذين يقودون المركبات في وردية النهار، فإن الذين يقودون المركبات في وردية الليل كانوا أكثر عرضة للإصابة بالإجهاد أثناء قيادة المركبة (Perttula et al., 2011). كما أن القيادة لمسافة أكثر من 100 كيلومتر لشاحنات المسافات الطويلة مقارنة بالقيادة لمسافة 100 كيلومتر أو أقل بطريقة متواصلة أكثر عرضة للإجهاد، بالإضافة إلى ذلك، يرتبط النقل بالشاحنات لمسافات طويلة بشكل كبير بالإجهاد والنوم على عجلة القيادة، خاصة عند القيادة لأكثر من 64000 كيلومتر في السنة وبفروق معنوية إحصائيًّا (Girotto et al., 2019 and Rosso et al., 2014).

وتشير الدلائل إلى أن الورديات الطويلة مرتبطة بِقِصَر وقت النوم أو اضطرابات النوم، خاصة تلك الورديات التي تزيد على 8 ساعات (Cheng and Cheng, 2017). وقد يؤدي الانخفاض في الوظيفة الإدراكية العصبية وفي الأداء بسبب الحرمان من النوم إلى الإجهاد وبطء وقت ردة الفعل (Philip et al., 2004). وأكدت دراسات أخرى أن حدوث النعاس الفسيولوجي، نتيجةً للقيادة الليلية وبسبب القيادة لمسافات طويلة (Akerstedt and Wright, 2009). وعمومًا، يعد الحرمان من النوم من أهم العوامل التي تؤدي إلى الإجهاد، حيث تشير الدراسات البحثية إلى أن القيادة تحت تأثير الإجهاد كانت أكثر شيوعًا عندما لا ينام السائقون بشكل كافٍ قبل 10 ساعات من بدء قيادة شاحنات المسافات الطويلة. فقد توصل (Williamson and Friswell, 2013) إلى ما ذكره (Catarino et al., 2014) بأن الحرمان من النوم، لأكثر من 8 ساعات في الليلة، يؤدي إلى زيادة مخاطر الإجهاد لدى السائقين والنعاس المفرط. وبناء على الإرشادات القياسية الحالية في أستراليا، أنه في مدة 24 ساعة، ينبغي ألا يتجاوز وقت عمل السائق 12 ساعة، وينبغي أن يكون لديه وقت ثابت مستمر لا يقل عن 7 ساعات للنوم (NHVR, 2021). وهكذا فإن النوم لفترة قصيرة خلال 24 ساعة وعدم كفاية فترة النوم تعد عاملًا يؤثر سلبًا في ارتفاع وتيرة الإجهاد. وسيقلل الحرمان من النوم من يقظة السائق، ويؤثر في السيطرة، والحكم على المواقف أثناء القيادة، ووقت ردة الفعل، وهو ما يؤدي إلى إجهاد السائق أثناء القيادة ويزيد من احتمالية وقوع حوادث مرورية على الطرق (Philip et al., 2004). لذلك فإن قلة النوم هي العامل الأكثر احتمالية للإسهام في إجهاد السائق بالمقارنة مع العوامل الأخرى. فمثلًا: يمكن أن تؤدي ساعات العمل غير المنتظمة والقيادة لمسافات طويلة إلى ظروف نوم سيئة، وهو ما يؤدي إلى الإجهاد.

ويمكن الحد من حوادث المرور على الطرق، إذا قَلَّ عدد الأشخاص الذين يقودون شاحناتهم عند الشعور بالإجهاد، أو النعاس، أو الحرمان من النوم، أو القيادة خلال ساعات الذروة. وتوجد العديد من الخصائص الفردية والعوامل التنظيمية والعوامل المهنية وسلوكيات نمط الحياة وعوامل شخصية أخرى، تؤثر في إجهاد السائقين، وبالتالي في احتمالية وقوع حوادث مرورية مرتبطة بالإجهاد. فمثلًا: تحديد الرواتب القائم على عدد الرحلات، والورديات الطويلة، وقيادة الشاحنات لمسافات طويلة، تُشَكِّل عوامل رئيسة مرتبطة بقيادة الشاحنات والتي تُسَبِّب إجهاد السائق. ومن الضروري العمل على تعزيز الوعي الصحي لدى المجتمع حول الإجهاد أثناء قيادة المركبة، ووضع الأسس المناسبة لصياغة وتحسين لوائح إدارة الإجهاد أثناء قيادة المركبات. كما ينبغي صياغة برنامج تدريب لسائقي الشاحنات والحافلات، وصياغة معايير رواتب أكثر واقعية.



5. الممارسات العالمية الاحترازية المطبقة للحد من الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد أثناء القيادة

تمهيد

استهدفت هذه الدراسة جمع المعرفة العالمية حول التدابير المتَّخَذَة للحد من قيادة الشاحنات تحت تأثير إجهاد السائق. وقد سعت العديد من الهيئات والمراكز البحثية حول العالم إلى معرفة العلاقة بين الإجهاد وأداء السائقين والحوادث المرورية على الطرق. وقد رأت تلك الدراسات بالنسبة لسائقي الشاحنات، أن النهج الشامل هو الأفضل؛ حيث يتضمن عدالة جدولة الورديات الزمنية، والتوعية والتثقيف والتوجيه، والأجهزة التقنية للدعم والتحكم، والوقت الكافي للسفريات التجارية الذي يسمح بأخذ فترة راحة أثناء الرحلات الطويلة. بالإضافة إلى ذلك، فقد تم التشديد على أهمية القضايا المتعلقة بتحسين خدمات الصحة المهنية؛ حيث إن المراقبة الطبية كل 5 سنوات بعد سن الأربعين هي إحدى الفرص التي يمكن أن تتناول كل ما يتعلق بالسمنة والتدخين والتعاطي وأهمية اتباع نظام نوم صحي في تحسين أداء السائقين وفي تعزيز السلامة المرورية على الطرق.

وبالرغم من أن السائقين مسؤولون عن الحضور الذهني أثناء القيادة، فإن إدارة الشركات لها دور مهم في التأكد من أن الظروف التي يعمل تحتها السائقون مناسبة ومريحة. وقد خلصت الدراسات إلى أهمية ما ورد في آيزو 39001 كأداة مفيدة يمكن الاستفادة منها في إدارة إجهاد السائق. وبدأت البحوث في تناول تأثيرات الإجهاد على أداء السائق منذ وقت طويل (Brown et al., 1966)، وقد أشارت تلك الدراسات إلى احتمال أن يكون الإجهاد عاملًا مساهمًا في الحوادث المرورية على الطرق (Brown, 1994)، وهناك قبول بشكل عام بأن الإجهاد يؤدي دورًا بارزًا فيما يتعلق بالسلامة المرورية على الطرق، وعلى الرغم من أن الحجم الحقيقي للمشكلة غير مؤكد، وبالتالي قد لا يتم حاليًّا تخصيص موارد مالية كافية أو توزيع هذه المخصصات المالية بشكل مناسب.

ووفقًا للأرقام الحكومية، في عام 2008 سُجّل ما مجموعه 2538 وفاة، وأصيب 26034 شخصًا بجروح خطيرة على الطرق البريطانية (Department for Transport, 2009) في الحوادث التي حضر فيها رجال المرور، وقد وجد أن الإجهاد كان عاملًا مساهمًا في 3٪ من الحوادث المميتة و2٪ من حوادث الإصابات الخطيرة (Department for Transport, 2009). وبناءً على هذه الأرقام، فإن هناك 76 حالة وفاة و521 إصابة خطيرة تحدث سنويًّا عن الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد. ومع ذلك، تُظْهِر بيانات وزارة النقل مجموعةً من التقديرات تتراوح بين 10 - 17٪ من جميع الحوادث المرورية على الطرق السريعة والطرق الرئيسة (Maycock, 1995) التي تؤدي إلى الإصابة أو الوفاة المرتبطة بالإجهاد (Flatley et al., 2004)

ومن المحتمل أن تكون الأرقام الرسمية قد قلَّلَت من تقدير مشكلة إجهاد السائق بسبب مجموعة من العوامل، بما في ذلك: عدم وجود منهجية مُوَحَّدة لتسجيل المعلومات حول إجهاد السائق، والاختلافات بين رجال المرور في فهمهم لإجهاد السائق، والصعوبات المرتبطة بإثبات إجهاد السائق كسبب (كأن يكون السائق مستيقظًا تمامًا عند وصول رجل المرور، أو فاقدًا للوعي نتيجة لإصابة جسيمة، أو عدم وجود شهود في موقع الحادث، أو فرار السائق من موقع الحادث (Robertson et al., 2009).

وهناك سبب آخر للتقليل من حجم مشكلة إجهاد السائق، هو أن معظم البحوث تتناول تأثير النعاس والنوم أثناء القيادة دون الالتفات إلى تأثير الإجهاد الذي نجم عنه النعاس والنوم (Dobbie, 2002). وعادة يُعْتَقَد أن الأعراض، مثل: عدم الانتباه، وسوء اتخاذ القرار، وتأخر ردود الفعل، وارتكاب الأخطاء أثناء القيادة - تُسْهِم بنسبة كبيرة في وقوع حوادث مرورية أعلى من النوم خلف عجلة القيادة (Dinges, 2002)، ولكن غالبًا لا يتم تسجيلها من خلال أساليب التحقيق في الحوادث المرورية.

وساعدت البحوث التي تجريها وزارة النقل الأمريكية في تحديد التدابير المضادة الفعالة لإجهاد السائق (Wright et al., 2007) وكانت مسؤولة عن حملات التوعية المرورية المجتمعية حول أسباب الإجهاد والتدابير المضادة له. كما يعتقد على نطاق واسع في الولايات المتحدة أن الإجهاد لدى السائقين هو سبب مهم لإصابات ووفيات الحوادث المرورية على الطرق، وبالتالي فإن تحديد معدل مساهمته في وقوع تلك الحوادث أمر مهم لتطوير التدابير وتحديد أولوياتها لمنع المزيد من الوفيات والإصابات.

وتتفاوت التقديرات المنشورة لمعدلات الحوادث المرورية التي تُعْزَى إلى الإجهاد، من 1-3٪ في الولايات المتحدة (Lyznicki et al., 1998) إلى 10٪ في فرنسا (Philip et al., 2001) و33٪ في أستراليا (Pierce, 1999)، ويعكس هذا التباين مدى جودة البيانات المتاحة، حيث إن هذه القيم مستمدة من المعلومات الوصفية حول الحوادث المرورية على الطرق. وعمومًا، وتعد الدراسات البحثية المنسقة التي قدرت انتشار إجهاد السائق والمخاطر المرتبطة به محدودة بسبب مشكلات منهجية، بما في ذلك الدراسات المجتمعية التي لا تشمل سوى عينة من المجتمع المَعْنِيّ، والتركيز على الأسباب الطبية للإجهاد عوضًا عن الإجهاد في حد ذاته، والتحقيق في وقوع الحوادث المرورية بدلًا من الأمور التي نجمت عنها تلك الحوادث المرورية (Philip et al., 1999).

وأشارت دراسة نيوزيلندية (Connor et al., 2002) إلى إمكانية خفض معدل وقوع الحوادث المرورية على الطرق بنسبة تصل إلى 19٪ إذا لم يَقُمْ سائق المركبة بقيادتها أثناء الشعور بالإجهاد، وبعد النوم لمدة تقل عن خمس ساعات في الـ 24 ساعة الماضية، وبين الساعة الثانية والخامسة صباحًا. كما حددت دراسة أجريت في الولايات المتحدة (National Center on Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration, 1996) ثلاث مجموعات من السائقين المُعَرَّضِين لخطر كبير بالمشاركة في وقوع حوادث مرورية نتيجة للإجهاد، وهي: الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 16 - 29 عامًا، وسائقو الورديات الذين يعملون أثناء ساعات الليل أو لديهم ورديات عمل طويلة وغير منتظمة، والأشخاص الذين يعانون توقف التنفس أثناء النوم.

وحددت دراسة أخرى (Hartley LR et al., 1996) كل هذه العوامل وغيرها، التي تسهم في الإجهاد ووقوع الحوادث المرورية، بما في ذلك القيادة لمسافات طويلة تحت تأثير الإجهاد، وعلى طرق رتيبة، وعلى طرق غير مألوفة، وبعد التعاطي، وفي الطقس السيئ، وخلال الساعات التي عادة يكونون فيها نيامًا بشكل طبيعي، وقلة النوم أثناء فترات النهار (مثل فترة ما بعد الظهر) عندما يشعر السائق عادة بالنعاس. وأشارت العديد من الدراسات إلى أن الإجهاد يتكرر بشكل خاص بين سائقي الشاحنات التجارية وعربات الأجرة.

وكشفت دراسات استقصائية، أُجْرِيَت في بعض الدول النامية (Nantulya and Muli-Musiime, 2001, Mock et al., 1999 and Nafukho and Khayesi, 2002)، أن أصحاب شركات النقل كثيرًا ما يجبرون سائقيهم على العمل لساعات طويلة، والعمل بالرغم من الإجهاد، والقيادة بسرعات عالية. كما وجدت دراسة، أجريت في الولايات المتحدة (U.S. Department of Transportation, 1999)، أن الإجهاد كان عاملًا في 30٪ من الحوادث المميتة، التي تشمل الشاحنات الثقيلة، وفي 52٪ من جميع حوادث المركبات الفردية التي تشمل الشاحنات. وفي الحالة الأخيرة، اعترف 18٪ من السائقين أنهم ناموا في أثناء قيادة المركبة. وتوجد في العديد من الدول المتقدمة قوانين تُقَيِّد عدد الساعات، التي يمكن لسائقي الشاحنات والحافلات أن يقودوا فيها، لكن فعَّالية هذه القيود، بحد ذاتها، مشكوك فيها. وتشير الدلائل إلى أن الوقت من اليوم، الذي تتم فيه قيادة الشاحنات والحافلات، هو أكثر صلة بالإجهاد، وأيضًا إلى أن تغيير ورديات العمل يمكن أن يؤدي إلى زيادة الفاقد من ساعات النوم، وصعوبات في التكيف مع إيقاعات الساعة البيولوجية (Hamelin, 1987). كما تشير البحوث التي أُجْرِيت في دول الاتحاد الأوروبي (European Transport Safely Council, 2010) إلى تضاعف خطر المشاركة في الحوادث المرورية بعد 11 ساعة من القيادة المستمرة، كما يرتفع خطر التعرض للحوادث المرتبطة بالإجهاد أثناء قيادة المركبات في الليل.

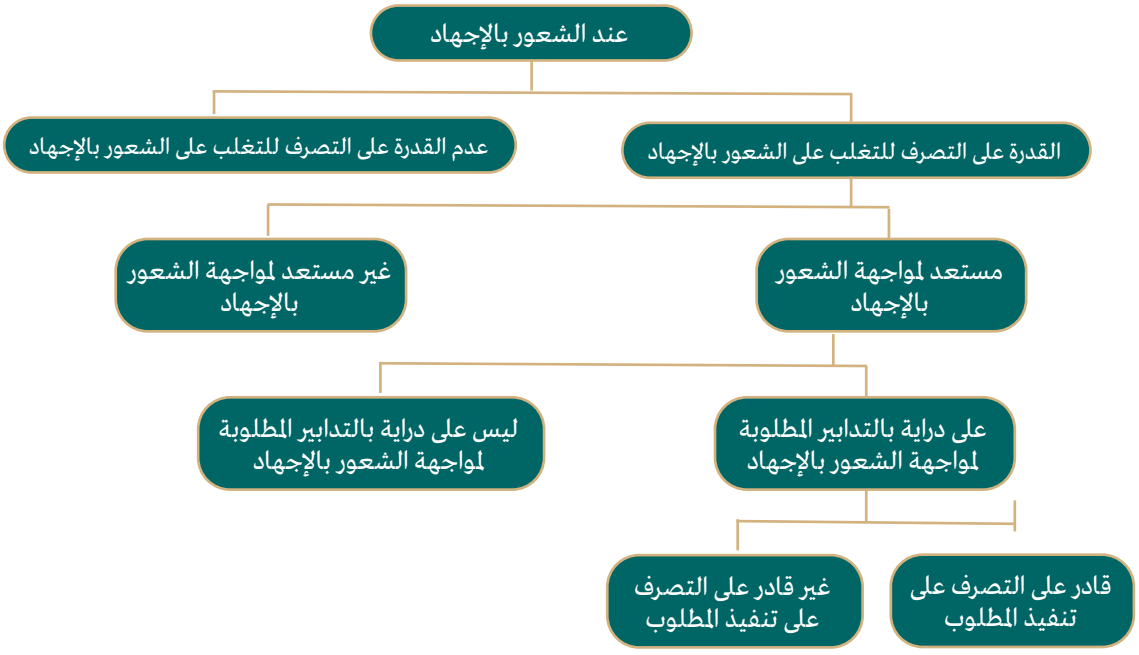
1.5 التدابير المضادة

من أجل تقليل الحوادث المرورية على الطرق، التي يتعرض لها الأشخاص الذين يتوفون أو يصابون بسبب إجهاد السائق، هناك حاجة إلى اتخاذ تدابير مضادة مناسبة. وعمومًا، ستكون أكثر الإجراءات المضادة الواعدة هي تلك التي تُسْهِم في إقرار عدم القيادة على الإطلاق، عندما يكون هناك خطر التعرض لإجهاد السائق (Anund et al., 2008). وأثناء قيادة الشاحنة، هناك قرارات حاسمة ينبغي على السائق اتخاذها لتجنب خطر التعرض لحادث مروري مرتبط بالإجهاد؛ أولًا: من الضروري على السائق التعرف على الإحساس بالإجهاد. ثانيًا: ينبغي أن يكون السائق قادرًا على اتخاذ إجراءات تصحيحية، وأن يكون على دراية بالإجراءات المضادة الفعالة. ثالثًا: ينبغي أن تسمح ظروف القيادة للسائق بالتصرف وفقًا لإستراتيجية فعالة، كما هو موضح في الشكل رقم (1). لن يؤثر تفضيل الإجراء المضاد على الدافع لمحاربة الإجهاد فحسب، بل سيؤثر أيضًا في احتمالية اختيار إجراء مضاد فعال (Pallesen et al., 2010). وعمومًا، هناك دعم قوي من الدراسات البحثية للإجراءات المضادة ذاتية الإدارة، مثل: القيلولة، والتعرض للضوء الساطع، والكافيين، وإدارة الميلاتونين، واستخدام الحبوب المنومة (أدوية النوم) التي تُقَلِّل من الإجهاد أو تزيد من مدة النوم. وغالبًا ما يُوصَى بهذه الإجراءات المضادة في برامج التوعية والتوجيه الخاصة بإدارة الإجهاد (Pallesen et al., 2010). ويمكن أيضًا تطبيق الإجراء المضاد على مستوى تنظيمي أكثر، مثل: إدارة مخاطر الإجهاد والتوعية/ برامج التوجيه وما إلى ذلك (Michon, 1985).

وبدأت إدارة مخاطر الإجهاد في جذب الانتباه كطريقة أكثر فاعلية للتعامل مع المخاطر المرتبطة بالإجهاد في الحالات المعقدة وأحد التعريفات المستخدمة لإدارة مخاطر الإجهاد هو: التخطيط والتحكم في بيئة العمل، من أجل التقليل، بقدر ما أمكن عمليًّا، من التأثيرات الضارة للإجهاد على يقظة السائق وأدائه، بطريقة تتناسب مع مستوى التعرض للمخاطر وطبيعة القيادة (Gander et al., 2011). بالإضافة إلى ذلك، فإنهم يعتبرون أنظمة إدارة مخاطر الإجهاد أنها بديل قائم على أسس علمية ومرنة لقيود وقت العمل الصارمة، والذي يوفر نظامًا متعدد البدائل للتقليل، بقدر ما هو ممكن عمليًّا، من الآثار السلبية للإجهاد على يقظة السائق وأدائه، ومخاطر السلامة المرتبطة بذلك.

وهناك عدة طرق لإدارة مخاطر الإجهاد (Philips and Sagberg, 2010)، كما أشارت إليه مراجعة الدراسات السابقة ذات الصلة، فقد تم تحديد موضوعات مختلفة تتعلق بإدارة إجهاد السائق، التي تضمنت مراجعة قيادة الشاحنات مع إدارة مخاطر الإجهاد والنقل البري، وتتكون جميعها من مفاهيم وآليات تَحَكُّم مختلفة. ويحدد أحد النظم المستويات الأكثر شمولًا، التي تتكون

من خمسة مستويات من المخاطر والعوامل المؤثرة التي يمكن تحديدها وتتعلق بالسائقين، مثل: فرص النوم، والنوم الفعلي، والأعراض السلوكية، والأخطاء المرتبطة بالإجهاد، والحوادث المرتبطة بالإجهاد (Dawson and McCulloch, 2005).



الشكل رقم (1): تسلسل القرارات لتجنب زيادة احتمالية وقوع حادث مروري مرتبط بإجهاد السائق

وقد وصف الباحثون أيضًا مجموعة واسعة من التدابير المحتملة، مثل: قواعد ساعات العمل، والحالة السابقة للنوم والاستيقاظ، وبيانات النوم والاستيقاظ السابقة، وقوائم مراجعة أعراض الإجهاد، والمقاييس السلوكية للسائقين وفقًا للتقرير الذاتي، وإستراتيجيات مقاومة الإجهاد، وإدارة السلامة. وخلصت هذه الدراسات إلى ضرورة توافر نظام لتحليل أخطاء السائقين المرتبطة بالإجهاد ونظام تحليل حوادث المرور وإدارة السلامة المرورية من أجل التعامل مع تعقيد إدارة مخاطر الإجهاد. ومع ذلك، فإن إحدى الملاحظات الشائعة هي عدم وجود تقييمات منهجية لتحديد ما إذا كان تبني إدارة مخاطر الإجهاد سَيُقَلِّل من الإجهاد، وسَيُعَزِّز السلامة المرورية على الطرق أم لا.

5. 2 القوانين والإجراءات

- تحديد أوقات القيادة والراحة

إن الغرض من اللوائح المتعلقة بفترات القيادة والراحة في دول الاتحاد الأوروبي يتعلق أساسًا بمبدأ سياسة النقل للمنافسة العادلة وظروف العمل الجيدة، كما أنه يتعلق بسياسة النقل التي تهدف إلى تقليل عدد الوفيات والإصابات الخطيرة على الطريق في نظام حركة المرور. وتُنَظِّم اللائحةُ بشكل أساسي الحدَّ الأدنى من فترات الراحة اليومية والأسبوعية وأقصى وقت للقيادة. وبشكل غير مباشر، تحدد هذه القواعد كيف يمكن تصميم جدول العمل. ولا يتم تنظيم ما ينبغي القيام به أثناء فترات الراحة ما دام لا توجد مهام متعلقة بالعمل. وتجدر الإشارة إلى أن لوائح ساعات الخدمة هي في الأساس قانون منافسة، وليست قانونًا لتجنب إجهاد السائقين.

وينص الإطار التنظيمي على فترة راحة لا تقل عن 45 دقيقة بعد فترة قيادة تبلغ 4.5 ساعات. ويمكن تقسيم فترات الاستراحات إلى قسمين، ولكن ينبغي أن تكون فترة الراحة الأخيرة 30 دقيقة. وفي الواقع، ثبت أن 4.5 ساعات من القيادة المستمرة أطول من أن يظل السائق في حالة غير مجهدة أثناء الليل (Philip et al., 2005).

وقت قيادة الشاحنة: تم تحديد الوقت بِحَدٍّ أقصى يساوي 9 ساعات قيادة يوميًّا (مرتان في الأسبوع يمكنك القيادة لمدة 10 ساعات). وفي المجموع، يمكنك القيادة 56 ساعة في الأسبوع.

الراحة اليومية: خلال فترة 24 ساعة (30 ساعة إذا كان هناك أكثر من سائق واحد) تحتاج إلى الراحة على الأقل 11 ساعة (راحة عادية) أو 9 ساعات (راحة مخفضة). ويسمح للسائق بالحصول على 3 فترات راحة مخفضة كحد أقصى خلال فترتي راحة أسبوعية.

راحة الأسبوع: 45 ساعة على الأقل (يمكن تقليلها إلى 24 ساعة مع تعويض في غضون أربعة أسابيع).

- الإجراءات المضادة ذاتية الإدارة

تتضمن الإجراءات المضادة الأكثر شيوعًا، التي يتم إدارتها ذاتيًّا التوقف لمسافة قصيرة، وتشغيل الراديو/ مشغل الموسيقى، وفتح النافذة، وقد ثبت أيضًا أن هناك اختلافات بين مجموعات السائقين فيما يتعلق بالاستعداد للقيام بإجراء أكثر الطرق الواعدة؛ أي التوقف لأخذ قيلولة (Anund et al., 2008).

وسائقو الشاحنات، الذين تعرضوا لحوادث متعلقة بالإجهاد والنوم أو القيادة أثناء النعاس الشديد، وكذلك سائقو الشاحنات، الذين تتراوح أعمارهم بين 46 و64 عامًا- هم الذين يمارسون (التوقف لأخذ قيلولة) كإجراء مضاد للإجهاد.

وتُجْرَى معظم الدراسات المتعلقة بإجهاد السائق باستخدام أجهزة محاكاة القيادة، ويتم تقييم عدد قليل جدًّا من الإجراءات المضادة بشكل منهجي في موقع الحادث على الطرق في الوقت الحقيقي. ومن دراسات المحاكاة، هناك دليل على أن أخذ القيلولة أو/ والقهوة فعال (Horne and Reyner, 1996)، وكذلك شُرْب مشروبات الطاقة الوظيفية (Reyner and Horne, 2002) في المقابل فإن التعرض للهواء البارد أو تشغيل الراديو لا يُظْهِر تأثيرات معنوية (Reyner and Horne., 1998)، وتدعم ذلك أيضًا نتائج دراسة القيادة الحقيقية على الطريق (Schwarz et al., 2012). وعمومًا، فإن التوقف للاستراحة سيساعد على تقليل الإجهاد الذي يقود إلى وقوع الحوادث المرورية على الطرق (Reyner et al., 2006).

5. 3 الحلول التقنية

خلص (Lisper et al., 1986) منذ 36 عامًا إلى أن السائق على دراية بأنه على وشك النوم، ولكن على الرغم من ذلك وعن غير قصد يواصل قيادة الشاحنة. وحقيقة أن السائقين على دراية بعلامات النعاس لديهم وتدعمها العديد من الدراسات الأخرى (Anund and Åkerstedt, 2010, Kaplan et al., 2007 and Nordbakke and Sagberg, 2007). كما أن أحد الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها هو أن السائقين على دراية بالإشارات التي توحي بالنعاس، ولكن ليس لديهم إمكانية تَوَقُّع اللحظة التي ينامون فيها. وخضعت كيفية استخدام الحلول التقنية من وجهة نظر إستراتيجية للحد من إجهاد السائق والنعاس للكثير من النقاش. وإحدى هذه التقنيات تتمثل في الضوء الساطع، الذي يقمع الميلاتونين، والذي يبلغ ذروته في ساعات الليل المتأخرة (Bjorvatn et al., 2007). كما ثبت أن الضوء الأزرق فعال لكن من الصعب إدارته في الشاحنة دون الإضرار بالجوانب المختلفة للرؤية (Taillard et al., 2012). كما ثبت أنه، على المستوى الإستراتيجي، قد يؤدي الجمع بين القيلولة والتعرض للضوء الساطع قبل القيادة إلى تقليل النعاس (Leger et al., 2008).

ولقد حدث تطور كبير في مجال أنظمة دعم السائق، مع التركيز على التحذير بشأن القيادة الخطرة أو على الحالة الفسيولوجية للنعاس الفردي (Dinges and Mallis, 1998)، ولكن من

الصعب للغاية تقييم فعَّالية هذه الأنظمة؛ نظرًا لأن أجهزة المحاكاة ربما لا تكون واقعية بدرجة كافية (Horne and Reyner, 1999). وتعد كيفية إجراء هذه التقييمات مصدر قلق كبير لوجود خطر حدوث تضارب بين ما يتعلق بالنعاس وما يتعلق بالإجهاد المرتبط بقيادة الشاحنة (May and Baldwin, 2009)، كما أن السياق المستخدم للتحقيق في هذا الأمر لا علاقة له بسائقي الشاحنات (Horne, 2013)، وبالتالي هناك حاجة لدراسات واقعية على الطرق في الوقت الحقيقي.

ويمكن تصنيف أنظمة الكشف عن إجهاد ونعاس السائق والتنبؤ بهما إلى أربع مجموعات (Dinges and Mallis, 1998):

1 - تقنيات الجاهزية للأداء واللياقة لقيادة الشاحنة.

2 - النماذج الرياضية لديناميكيات اليقظة المرتبطة بالتقنيات المتنقلة.

3 - تقنيات الأداء المعتمدة على الشاحنات.

4 - تقنيات مراقبة السائق في الشاحنة على الخط.

وتصف الفئات الأربع بطريقة ما مدى ملاءمة السائق لقيادة الشاحنة كمقياس إستراتيجي لتحديد الأشخاص غير المناسبين لقيادة الشاحنة مسبقًا. ولا تزال التنبؤات المسبقة غير موثوق بها تمامًا، وبالرغم من وجود أوراق تشير إلى إمكانية توافر تقنيات تعمل على توقيف دور السائق بسبب النعاس الشديد (Ahlstrom et al., 2013). وتظهر معظم البحوث أنه من الصعب العثور على مؤشر يُعْتَمَد عليه في هذا المجال (Åkerstedt et al., 2015). وكذلك من الصعب العثور على مستشعرات لا تعاني التعارض مع القيادة أو حالات السائق الأخرى كالإجهاد والانشغال المعرفي... إلخ.

وفي دراسة مرجعية عام 2009، تم تناول أحدث أنظمة الكشف عن الإجهاد والنعاس، وقد تم تقسيم الأنظمة المَعْنِيَّة إلى مجموعات اعتمادًا على الأجهزة والبرامج المتكاملة المستخدمة (Wilschut et al., 2009):

- المجموعة الأولى: عبارة عن أنظمة تعتمد على رصد العين (جهاز مراقبة إجهاد السائق، ومراقب حالة السائق، ومساعد الانتباه، وآلات الرؤية، ونظام تَتَبُّع حركات العين، ونظام مكافحة النوم - العين الذكية...إلخ). وتستخدم معظم هذه الأنظمة كاميرات الأشعة تحت الحمراء وتقيس إغلاق العين وفتحها وحجم حدقة العين. ولا تزال الأنظمة تواجه صعوباتٍ في التعامل مع النظارات، وانخفاض مستوى سطوع الشمس، والنظر إلى الأسفل لفترة طويلة

جدًّا. وهذا يعني أنه سيكون هناك نقص في الأداء مع الإنذارات الخاطئة نتيجة لذلك. وفيما يتعلق بالقيادة الآلية في المستقبل، فإن أحد الجوانب التي تم تسليط الضوء عليها تتمثل في الحاجة إلى أجهزة استشعار قوية وفعالة في هذا المجال من حيث التكلفة (Xi et al., 2021).

- المجموعة الثانية: الأنظمة التي تعتمد على النشاط البدني. ومع ذلك، لا يزال هذا النوع من الأنظمة غير شائع وتحت الاختبار مع تأثير غير مُثْبَت.
- المجموعة الثالثة: الأنظمة التي طَوَّرَتها صناعة السيارات، ومعظم الشركات المصنعة لديها نوع من الأنظمة في السوق أو قادمة. وعادةً ما تستخدم أجهزة استشعار متكاملة في السيارة تبحث بشكل أساسي عن الأداء الجانبي للسائقين (التوجيه والحفاظ على وضع ثابت في المسار).
- المجموعة الرابعة: الأنظمة التي تستخدم نهجًا متعدد القياسات. وتجمع هذه الأنظمة بين أنواع مختلفة من أجهزة الاستشعار.

وفي مراجعة للحلول التقنية في عام 2014، تم التوصل إلى عدم التحقق من فعَّالية أي من أنظمة الكشف المتوافرة بشكل جيد بما يكفي لتوفير حل شامل لإدارة المخاطر المرتبطة بالإجهاد على المستوى الفردي في الوقت الفعلي. ومع ذلك، يمكن اعتبار العديد من التقنيات عنصرًا مفيدًا محتملًا لنظام إدارة مخاطر الإجهاد على نطاقه الأوسع (Dawson et al, 2014).

وتشير فئة التقنيات داخل الشاحنة من خلال الإنترنت، إلى مجموعة واسعة من الأساليب والتقنيات التي تسعى إلى مراقبة الخصائص السلوكية الحيوية للسائق، كحركات العين وحركات الرأس ونشاط الدماغ...إلخ، باستمرار أثناء القيادة. وينصب التركيز على التقنيات غير المزعجة نسبيًّا والعملية للاستخدام. وقد ركزت مراجعات الدراسات السابقة في معظمها بشكل أساسي على عرض الأنظمة والمبادئ التوجيهية والمعايير الحالية، دون تقديم الأساس النظري الأساسي وتقييم استخدام تلك الأنظمة المستخدمة داخل الشاحنة (Hagenmeyer et al., 2006).

5. 4 البنية التحتية

قد يتم الإجهاد والنعاس في بعض الحالات من خلال العوامل البيئية المحيطة، مثل: التفاعل مع مستخدمي الطريق، والضغط النفسي، والنشاط البدني...إلخ. وبطبيعتها، غالبًا ما يتم تحديد التباين قصير المدى للإجهاد من خلال العوامل البيئية، التي يمكن أن تزيد أو تقلل مستوى كليهما.

وبالتالي، فإنهما يعتمدان إلى حد كبير على السياق. وبالرغم من ذلك، لا يزال هناك عدد قليل من الدراسات المتاحة التي تُرَكِّز على العلاقة بين السياق وتطور الإجهاد، بالرغم من العلاقة بين الإجهاد والحوادث المرورية على الطرق. والاستثناء هو الرتابة، وتسهم رتابة الطريق في ظهور أعراض الإجهاد (Thiffault and Bergeron, 2003).

وعمومًا من الضروري التعرف على العلاقة بين تصميم الطريق (عرض المسار، الانحناء، رؤية علامات الطريق...إلخ) وإجهاد السائق. وقد تكون هناك إجراءات مضادة من منظور بناء الطريق يمكن استخدامها لتقليل تطور الإجهاد أثناء القيادة. وحقيقة هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات في هذا المجال. وفي الدراسات التي تمت من خلال أجهزة المحاكاة، ثبت أن زيادة الإجهاد تكون أسرع في سيناريوهات القيادة الرتيبة (Richteret et al., 2005). وفي إحدى دراسات المحاكاة، لم تكن هناك اختلافات معنوية في تطور الإجهاد، عندما كان المشاركون يقودون دون تفاعل مع السائقين الآخرين مقارنة بما إذا كانوا يتابعون حركة مركبات أخرى على نفس الطريق (Anund et al., 2009).

واستنتجت الدراسة أن نفس مستويات الإجهاد التي يتم ملاحظتها عادةً في دراسات المحاكاة المتعلقة بالإجهاد- لم تكن موجودة ضمن هذه السيناريوهات. وقد يكون هذا بسبب الاختلاف بين القيادة مع عدم وجود مركبات في الأمام والقيادة في حالة تَتَبُّع مركبة. وفي الدراسة نفسها تم النظر في التجاوز تحت تأثير الإجهاد، وأظهرت النتائج أن علامات الإجهاد اختفت أثناء التجاوز. ومع ذلك، ليس من الواضح إن كان ذلك نتيجة لانخفاض الإجهاد، أو إذا كان نتيجة لسيادة تأثير الإجهاد والقيادة على تأثير الإجهاد والنعاس. وأظهرت دراسة حالة انخفاضًا في الحوادث المرورية بين أولئك الذين يستخدمون محطات الاستراحات على الطريق السريع لأخذ قسط من الراحة، أو شرب القهوة، أو تشغيل الراديو أثناء القيادة (Cummings et al., 2001).

ومن ناحية أخرى، لم تُظْهِر دراسةٌ أجراها (Reyner et al., 2006) أي تأثير للتوقف في الاستراحات الموجودة على الطريق، ووجود أو عدم وجود لافتات تشير إلى ضرورة أخذ قسط من الراحة في مناطق خدمات الطريق السريع، على وقوع حوادث المرور على الطرق بشكل عام. ومع ذلك، لوحظ انخفاض في حوادث المرور المرتبطة بالإجهاد. وتمت الإشارة أيضًا إلى أن مهام الحفاظ على اليقظة المعرفية تمنع النعاس (باستثناء النعاس بسبب الحرمان من النوم) إلى حد ما (Gershon et al., 2009). وأهم إجراء مضاد وفعال للغاية يتعلق بالبنية التحتية هو شريط الدمدمة الذي تم وضعه في خط الوسط، وقد وجد أنه يُحِدّ من وقوع الحوادث المرورية بحوالي 15٪، كما أن تأثير شرائط الدمدمة المثبتة على كتف الطريق يعد أكثر إيجابية، فقد أظهرت الدراسات انخفاضًا بنسبة 40-50٪ وهو ما يشير إلى فعَّالية شرائط الدمدمة على الطرق (Mahoney et al., 2003).

وأظهرت إحدى الدراسات السويدية انخفاضًا في الإصابات الشديدة والوفيات بنسبة 30٪ على الطرق السريعة مع وجود شرائط دمدمة في كتف الطريق، وانخفاضًا بنسبة 14٪ على الطرق الريفية ذات المسارين مع شرائط دمدمة في وسط الطريق (Vadeby et al., 2013). واستنادًا إلى المؤشرات الفسيولوجية وسلوك القيادة، فقد تبين أن السائقين تحت تأثير الإجهاد يتم تنبيههم عند اصطدامهم بالدمدمة (Anund et al., 2008). ومع ذلك، فإن تأثير التنبيه قصير المدى، وبعد 3-4 دقائق يعود السائق إلى مستويات الإجهاد التي وصل إليها سابقًا.

5. 5 التثقيف والتدريب

في وثيقة صدرت في عام 2000، اتفقت لجنة من كبار الباحثين الدوليين في مجال الإجهاد على أن تثقيف السائق وتوجيهه هي الطريقة الأكثر فاعلية لمحاربة القيادة تحت تأثير إجهاد السائق (Akerstedt et al., 2012). وتم إصدار هذه الوثيقة بالرغم من أن الدراسات حول تثقيف السائق فيما يتعلق بالإجهاد تعد نادرةً جدًّا. وفي السويد، أثير التثقيف حول إجهاد السائق بالتزامن مع المناقشات حول التعاطي واستخدام حزام الأمان كقضية تحت ما يسمى بالخطر الأول. والخطر الأول هو جزء إلزامي في برامج تعليم رخصة القيادة. وتشير التقييمات باستخدام الاستبانات أن التثقيف والتوجيه قد يكون لهما بعض الفعَّالية في فهم خطر القيادة تحت تأثير الإجهاد، ولكن في الوقت نفسه كانت هناك زيادة في نسب السلوكيات السلبية المرتبطة بإجهاد السائق (Forward et al., 2010)، وهو ما يتطلب إجراء المزيد من الدراسات حول السلوكيات المرتبطة بالقيادة تحت تأثير الإجهاد.

5. 6 إدارة مخاطر الإجهاد

تشمل الإجراءات المضادة لمخاطر الإجهاد على المستوى الإستراتيجي، ضرورة تجنب القيادة ليلًا، والتأكد من الحصول على قسط كافٍ من النوم قبل القيادة. وفي مثل هذه الحالات، هناك دور مهم لبرامج إدارة الإجهاد وجدولة العمل لسائقي الشاحنات. ومن خلال مراجعة النظريات المنشورة، تمت الإشارة إلى أن الحلول الواعدة تتضمن التحول من التركيز على لوائح ساعات الخدمة إلى نظام إدارة السلامة المرورية، الذي يمثل إجهاد السائق أحد مكوناته (Dawson and McCulloch, 2005)، وتتلخص مراجعة ما نشر حول مخاطر إدارة الإجهاد في ضرورة إجراء تقييمات عالية الجودة لإدارة مخاطر الإجهاد من أجل معرفة الحالات التي نجحت فيها و/ أو رصد أي تطور إضافي والإعلان عنه (Philips and Sagberg, 2010).

5. 7 نقل التقنيات من الدول المتقدمة

قد لا تتناسب أنظمة النقل المطورة في الدول المتقدمة مع احتياجات السلامة المرورية على الطرق في الدول النامية لأسباب متنوعة، بما في ذلك الاختلافات في تركيبة الحركة المرورية على الطرق (Mohan and Tiwari, 1998 and 2000). ويعد المشي وركوب الدراجات والدراجات النارية واستخدام وسائل النقل العام هي وسائط النقل السائدة في معظم الدول النامية، بينما في الدول المتقدمة، تعد ملكية المركبات عالية، ومعظم مستخدمي الطرق هم من ركاب المركبات؛ لذلك، ينبغي أن يكون نقل التقنية مناسبًا للخليط من أنواع المركبات المختلفة وأنماط استخدام الطرق (Global Traffic Safety Trust, 1998). كما ينبغي أن تكون الأولوية في الدول النامية هي استيراد وتكييف وتوطين الممارسات، التي أثبتت جدواها والتي يُرْجَى نفعها من الدول المتقدمة، وتجميع المعلومات حول فعاليتها من بين الدول النامية الأخرى (Forjuoh, 2003).

ولعل من الضروري التعامل مع المشكلات المتعلقة بالقيادة تحت تأثير الإجهاد من خلال نهج شامل، يحتاج من خلاله السائق إلى معرفة كيفية الاستعداد لتجنب القيادة الخطرة بسبب الإجهاد، بالإضافة إلى ضرورة زيادة توعية وإدراك السائقين بمدى أهمية وخطورة انخفاض مستوى قدرته على التنبؤ ببدء عملية النوم. كما يحتاج السائقون أيضًا إلى الدعم لاتخاذ قرار بالتوقف أثناء قيادة الشاحنة على طول الطريق لأخذ قسط من الراحة أو تناول القهوة، وهي الإجراءات المضادة الدائمة الوحيدة التي ثبتت فعاليتها. وإضافة إلى ذلك، هناك حاجة ماسة وضرورة ملحة إلى توفير مناطق استراحات مُجَهَّزة مُرِيحة وآمنة. كما ينبغي على شركات النقل أن تكون لديها سياسة معلنة عن إدارة مخاطر الإجهاد، التي تبلور آليات التعامل مع إجهاد السائقين والحد منه، كما تحدد بوضوح ما يجب القيام به تجاه هذا النوع من المواقف.

النتائج

قد خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج، لعل أبرزها:

- هناك عاملان فيسيولوجيان رئيسان يؤديان إلى الشعور بالإجهاد، وهما: قلة النوم، واضطراب الساعة البيولوجية، بالإضافة إلى الضغوط والعوامل البيئية المختلفة.
- الإجهاد كان عاملًا مساهمًا في 3٪ من الحوادث المميتة و2٪ من حوادث الإصابات الخطيرة.

- الإجهاد كان عاملًا في 30٪ من الحوادث المميتة، التي تشمل الشاحنات الثقيلة، وفي 52٪ من جميع حوادث المركبات الفردية التي تشمل الشاحنات.
- إمكانية خفض معدل وقوع الحوادث المرورية على الطرق بنسبة تصل إلى 19٪ إذا لم يَقُمْ سائق المركبة بقيادتها أثناء الشعور بالإجهاد.
- إجهاد العمل المستمر مرتبط بشكل كبير بالإجهاد العقلي والبدني لدى السائقين التجاريين.
- تم وصف العديد من العوامل، مثل: الضغط المستمر للوقت، والطلبات البدنية المفرطة، والإفراط في التحفيز البيئي، والتفاعلات الإشكالية مع مستخدمي الطريق الآخرين، ونقص الدعم الاجتماعي في العمل، والتحولات غير المنتظمة باعتبارها عوامل محتملة مرتبطة بالإجهاد.
- تضاعف خطر المشاركة في الحوادث المرورية بعد 11 ساعة من القيادة المستمرة، كما يرتفع خطر التعرض للحوادث المرتبطة بالإجهاد أثناء قيادة المركبات في الليل.
- أن الإحساس بالإجهاد يزيد بأربعة أضعاف في التسبب في الإصابات المرتبطة بالعمل مقارنة بالتعاطي، وهو ما يعني أن الإجهاد يؤثر سلبًا في السلامة المرورية على الطرق أكثر من القيادة في حالة التعاطي.
- تشمل التأثيرات الضارة المختلفة الناجمة عن سلوك القيادة تحت تأثير الإجهاد التي تم تحديدها، ضعف ردة الفعل، وانخفاض الانتباه إلى سلوكيات السلامة المرورية، وانخفاض عمليات المسح البصري، والتقلبات في سرعة قيادة المركبة، والفشل في البقاء داخل المسار، وأخيرًا النوم أثناء قيادة المركبة.
- يؤدي ضغط الالتزام بالمواعيد النهائية الضيقة إلى قضاء العديد من سائقي الشاحنات وقتًا أطول مما ينبغي على الطريق.
- توجد ذروتان مُمَيَّزَتان لوقوع الحوادث المرورية المرتبطة بالإجهاد على مدار اليوم، تتمثلان في الساعات الأولى من الصباح، والساعات الباكرة بعد الظهر.
- فيما يختص بسائقي الشاحنات، يرتبط ضغط العمل ارتباطًا وثيقًا بضغوط القيادة.
- أن العديد من العوامل المتعلقة ببيئة العمل وجدولة المهام تُشَكِّل ضغوطًا شائعة بالنسبة لهم.

- حوالي نصف سائقي الشاحنات عادة ما يتعرضون لردود فعل سلبية أثناء مواعيد عملهم في قيادة الشاحنات.

- ينتمي سائقو المركبات في صناعة النقل واللوجستيات إلى المجموعة المهنية التي لديها أعلى معدل انتشار لمعدلات الإجهاد الوظيفي.

- تشير الدلائل إلى أن الورديات الطويلة مرتبطة بِقِصَرِ وقت النوم أو اضطرابات النوم، خاصة تلك الورديات التي تزيد على 8 ساعات.

- قد يؤدي الانخفاض في الوظيفة الإدراكية العصبية، وفي الأداء بسبب الحرمان من النوم، إلى الإجهاد وبطء وقت ردة الفعل.

- تتسبب القيادة الليلية لمسافات طويلة في حدوث النعاس الفسيولوجي.

- يُعَدّ الحرمان من النوم من أهم العوامل التي تؤدي إلى الإجهاد، حيث إن القيادة تحت تأثير الإجهاد كانت أكثر شيوعًا عندما لا ينام السائقون بشكل كافٍ قبل 10 ساعات من بدء قيادة شاحنات المسافات الطويلة.

- قلة النوم هي العامل الأكثر احتمالية للإسهام في أن يكون للعوامل الأخرى تأثير كبير في إجهاد السائق.

- العوامل المرتبطة بالإجهاد هي عوامل تنبؤية فعالة لسلوكيات القيادة الخطرة، والتي قد تُضْعِف أداء القيادة من حيث إنتاج المزيد من الأخطاء والمخالفات المرورية.

- سائقو الشاحنات الأصغر سنًّا لديهم زيادة ملحوظة في عدد الحوادث المرورية بين الساعة 23:00 والساعة 07:00 (خاصة في عطلات نهاية الأسبوع)، ولكن في المقابل هناك زيادة طفيفة في عدد الحوادث المرورية في فترة ما بعد الظهيرة.

- بالنسبة للسائقين كبار السن، كانت هناك زيادة كبيرة في عدد الحوادث المرورية بين الساعة 12 ظهرًا والساعة 5 مساءً، ولكن لم تحدث أي زيادة كبيرة في عدد الحوادث المرورية بالنسبة لهم في الساعات الأولى من الصباح.

- تؤثر القيادة تحت تأثير الإجهاد في جميع فئات سائقي الشاحنات، وخاصة أولئك السائقين من فئة الشباب الذين تقل أعمارهم عن 35 عامًا، والذين يُشَكِّلون حوالي 50٪ أو أكثر من الحوادث المرورية الناجمة عن القيادة تحت تأثير الإجهاد.

- تعد الفروق الفردية في بعض المتغيرات (مثل: العمر، وتجربة القيادة، والسمات الشخصية) عوامل مهمة قد تتفاعل مع الإجهاد، وتؤثر في نتائج سلامة السائقين.

- يُشَكِّل الغضب والتعابير العدوانية أثناء قيادة الشاحنة على الطرق مشكلةً معقدةً للغاية.

- ترتبط أغلب العوامل المسببة للغضب بمشكلات اجتماعية وثقافية مختلفة، بصرف النظر عن السمات النفسية لسائق الشاحنة.

- السائقون الغاضبون يُظْهِرُون تفاعلات سلبية للغاية مع مستخدمي الطريق الآخرين، ومن المرجح أن يظهروا تعابير عدوانية وسلوكيات محفوفة بالمخاطر أثناء قيادة الشاحنات على الطرق أكثر من السائقين الذين لا يشعرون بالغضب بدرجة كبيرة.

- قد تقع العديد من الحوادث المرورية على الطرق عندما يعاني السائقون معدلات غضب عالية، وهو ما يؤدي بهم إلى التعبير عن سلوكيات عدائية أو أدائية تجاه الآخرين، وإلى ارتكاب أخطاء جوهرية ومخالفات مرورية.

- ترتبط السلوكيات العدوانية والخطيرة ارتباطًا إيجابيًّا وثيقًا باحتمالية التسبب في وقوع حوادث مرورية.

- الإستراتيجيات، مثل: الحملات الإعلامية، والتعليم، والتدريب على عوامل تعزيز السلامة المرورية على الطرق، والعلاج النفسي، وتدخلات إدارة الغضب، قد تساعد على تقليل معدلات الحوادث المرورية والسلوكيات المحفوفة بالمخاطر التي تؤدي إلى وقوعها.

- العوامل المتعلقة بالنوم؛ أي نقص معدلات النوم، ووقت الاستيقاظ الطويل، وساعات القيادة اليومية. وكذلك العوامل المتعلقة بقيادة الشاحنة ووقت القيادة وظروفها من العوامل التي لها أبرز الأثر على إجهاد السائقين.

- سلوك السائق أثناء قيادة الشاحنة، والإجهاد الذي يصيبه، يتأثران بالجنس والعمر وساعات النوم، ويعد المتغير الأكثر أهمية هو ساعات العمل.

- السائقون، الذين يقودون شاحناتهم لساعات طويلة خلال اليوم، يعانون الإجهاد بشكل ملحوظ مقارنة بالسائقين الآخرين.

- يساعد المرافقون الجيدون السائقين ويُقَلِّلُون من الإجهاد، ومع ذلك، قد يصبح بعض المرافقين عوامل ضغط رئيسة، حيث إن المرافقين قد يقومون بمساعدة سائقي الشاحنات أثناء القيادة،

ومع ذلك، ينبغي أن يَظَلُّوا صامتين لتجنب تشتيت تركيز السائق أثناء ظروف القيادة شديدة الإجهاد.

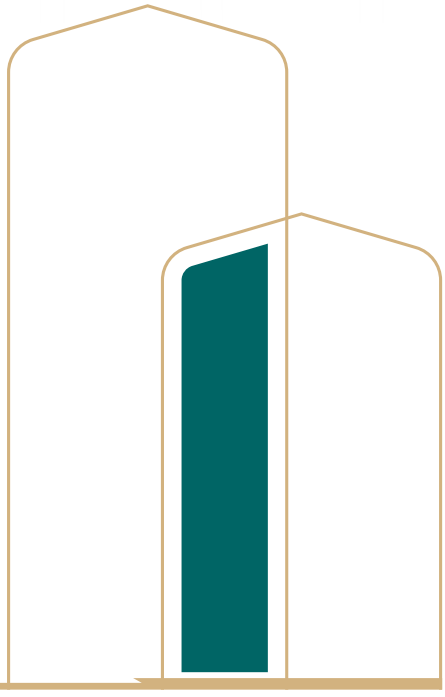
- للتدخلات المُنَفَّذة على الطريق (مثل: العلامات الدائمة على الطرق السريعة) دور مهم في إدارة الإجهاد في مراحله المبكرة للتعويض عن الإخفاقات الإدراكية للسائقين.
- حملات التوعية المرورية المجتمعية حول أسباب الإجهاد والتدابير المضادة له، أدت دورًا مهمًّا في تطوير تلك التدابير وتحديد أولوياتها لمنع المزيد من الوفيات والإصابات.

التوصيات

ومن خلال النتائج السابقة، فإن الدراسة ترى عددًا من التوصيات المتمثلة في الآتي:

- ضرورة التركيز على جهود الوقاية الأولية، مثل: توعية السائقين بأهمية الحصول على قسط كافٍ من النوم قبل القيادة، واللجوء الاستباقي للقيلولة لتقليل ساعات اليقظة قبل بدء قيادة المركبة، وتجنب كل ما يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء اليومي عند التخطيط للرحلات من المنشأ إلى الوجهة المراد الوصول إليها.
- على جميع الجهات المَعْنِيَّة باستخدام الشاحنات في منظومة النقل، تَبَنِّي الشراكة في المسؤولية من خلال سياسات تَنُصّ على أنه لا يجوز للسائقين قيادة الشاحنة عندما يشعرون بالإجهاد الذي يؤثر سلبًا في قدرتهم على قيادة الشاحنة بأمان.
- ضرورة أن يكون لدى الشركة سياسة إدارة مخاطر الإجهاد التي تُحَدِّد بوضوح ما يجب القيام به في هذا النوع من المواقف.
- أن تكون إدارة الإجهاد مسؤولية مشتركة بين الشركة والسائق. وتتحمل الشركة مسؤولية إعلام السائقين بكيفية تحديد حالات الإجهاد واليقظة والوسائل المناسبة لمعالجة هذه المشكلة.
- ضرورة اتباع السائقين السياسات والإرشادات التنظيمية المتعلقة بإدارة الإجهاد.
- عدم قيادة الشاحنات لمسافات طويلة عند الشعور بالإجهاد أو النعاس أو الحرمان من النوم أو وقت الذروة.

- العمل على تعزيز الوعي الصحي لدى المجتمع حول الإجهاد أثناء قيادة المركبة، ووضع الأسس المناسبة لصياغة وتحسين لوائح إدارة الإجهاد أثناء قيادة المركبات.
- صياغة برنامج تدريب لسائقي الشاحنات والحافلات، وصياغة معايير رواتب أكثر واقعية.
- التعامل مع المشكلات المتعلقة بالقيادة تحت تأثير الإجهاد من خلال نهج شامل. ويحتاج السائق إلى معرفة كيفية الاستعداد لتجنب القيادة الخطرة بسبب الإجهاد، بالإضافة إلى أن يكون لديه فهم بانخفاض مستوى قدرته على التنبؤ ببدء عملية النوم.
- دعم السائقين لاتخاذ قرار بالتوقف أثناء قيادة الشاحنة على طول الطريق لأخذ قيلولة أو تناول القهوة.
- ضرورة وجود مناطق استراحات مريحة وآمنة.



المصادر والمراجع

أولًا: المراجع العربية:

- أحمد، غريب سيد (2011). مناهج البحث العلمي، الإسكندرية، دار كلمة للنشر.
- عبيدات، ذوقان؛ وآخرون (2005). البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه، الرياض: دار الخريجي للنشر والتوزيع.
- العساف، صالح، محمد (2005). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية، الرياض: العبيكان للطباعة والنشر.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Ahlstrom, A., Nyström, M., Holmqvist, K., Fors, C., Sandberg, D., Anund, A., Kecklund, G. and Åkerstedt, T. (2013). Fit-for-duty test for estimation of drivers' sleepiness level: Eye movements improve the sleep/wake predictor. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 26: 20- 32.
- Åkerstedt T. (2000). Consensus Statement: fatigue and accidents in transport operations. J Sleep Res.9: 395- 401.
- Akerstedt, T. and Folkard, S. (1995). Validation of the S and C components of the three-process model of alertness regulation. Sleep. 18(1):1-6.
- Akerstedt, T. and Wright, K.P. (2009). Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. Sleep medicine clinics.4(2):257-71.
- Åkerstedt, T., Garefelt, J., Richter, A., Westerlund, H., Magnusson, L.L., Sverke, M., Kecklund, G. (2015). Work and sleep—a prospective study of psychosocial work factors, physical work factors, and work scheduling. Sleep.38(7):1129-1136.
- Akerstedt, T., Nordin, M., Alfredsson, L., Westerholm, P. and Kecklund, G. (2012). Predicting changes in sleep complaints from baseline values and changes in work demands, work control, and work preoccupation--the WOLF-project. Sleep Med.13:73-80.
- Anund, A. and Åkerstedt, T. (2010). Perception of sleepiness before falling asleep. Sleep Medicine. 11(8): 743-744.
- Anund, A., Ahlström, C., Fors, C. and Åkerstedt, T. (2018). Are professional drivers less sleepy than non-professional drivers? Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. 44(1): 88- 95.
- Anund, A., Kecklund G., Peters, B. and T. Åkerstedt. (2008). Driver sleepiness and individual differences in preferences for countermeasures. Journal of Sleep Research. 17: 16-22.
- Anund, A., Kecklund, G., Tapani, A., Kircher, A. and Åkerstedt, T. (2009). The effects of driving situation on sleepiness indicators after sleep loss: A Driving Simulator Study. Industrial and Health. 47: 1-9.

- Armstrong, K. A., Smith, S.S, Steinhardt, D. and Haworth, N. (2008). Fatigue crashes happen in urban areas too: Characteristics of crashes in low-speed urban areas. November 2008, Adelaide, South Australia 2008 Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference.
- Attewell, R.L.S., Dobbie, K. and Walker, M. (2001). Dead tired: Fatigue related crashes on National Route 39, in Road Safety Research, Policing and Education Conference: Melbourne, VIC.
- Beirness, D.J. (1993). Do we really drive as we live? The role of personality factors in road crashes. Alcohol Drugs Driv.9: 129-143.
- Bener, A., Dafeeah, E. E., Verjee, M., Yousafzai, M. T., Al-Khatib, H., Nema, N., Mari, S., Kyung Choi, M., Ozkan, T. and Lajunen, T.)2013(. Gender and age differences in risk taking behaviour in road traffic crashes. Advances in Transport Studies. 28(Sup 1): 34-52.
- Biggs, H., Dingsdag, D. and Stenson, N. (2009). Fatigue factors affecting metropolitan bus drivers: A qualitative investigation. Work. 32: 5-10.
- Bjorvatn, B., Stangenes, K., Oyane, N., Forberg, K., Lowden, A., Holsten, F and Åkerstedt, T. (2007). Randomized placebo-controlled field study of the effects of bright light and melatonin in adaptation to night work. Scand J Work Environ Helth. 33(3): 204-214.
- Boada-Grau, J., Sanchez-Garcia, J.C., Prizmic-Kuzmica, A.J. and Vigil-Colet, A. (2012). Health and safety at work in the transport industry. (TRANS-18): Factorial structure, reliability and validity. Span. J. Psychol. 15:357-366.
- Brice, C., and Smith, A. (2001). The effects of caffeine on simulated driving, subjective alertness and sustained attention. Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental. 16(7): 523-31.
- Brookhuis, K. A., De Waard, D. and Janssen, W. H. (2001). Behavioral impacts of advanced driver assistance systems - An overview. European J. Transport and Infrastructure Research. 1(3): 245-253.
- Brown I. D., Tickner A. H. and Simmonds, D. C. (1966) Effects of prolonged driving upon driving skill and performance of a subsidiary task. Ind Med Surg. 35(9): 760-765.
- Brown, I. D. (1994) Driver fatigue. Human Factors, 36(2):298-314.
- Bunce, D., Young, M.S., Blane, A. and Khugputh, P. (2012). Age and inconsistency in driving performance. Accident Analysis and Prevention. 49:293-9.
- Canani, S. F, John, A. B., Raymundi, M. G., Schonwald, S., and Menna Barreto, S. S. (2005). Prevalence of sleepiness in a group of Brazilian lorry drivers. Public Health. 119: 925-9.
- CARRS-Q (Centre for Accident Research and Road Safety - Queensland). (2015). Sleeping and fatigue. [Internet]. Queensland: CARRS-Q. Available from: https://research.qut.edu.au/carrsq/wpcontent/uploads/sites/45/2017/04/Sleepiness-andfatigue-SCREEN.

- Catarino, R., Spratley, J., Catarino, I., Lunet, N. and Pais-Clemente, M. (2014). Sleepiness and sleep-disordered breathing in truck drivers: risk analysis of road accidents. Sleep Breath.18(1):59-68.
- Cheng, W.J. and Cheng, Y. (2017). Night shift and rotating shift in association with sleep problems, burnout and minor mental disorder in male and female employees. Occupational and environmental medicine.74(7):483-8.
- Connor, J. 2010. The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. In Sleep, Sleepiness and Traffic Safety, edited by Verster, J., and George, C. New York: Nova Science Publishers, 29-51.
- Connor, J., Norton, R., Ameratunga, S., Robinson, E., Civil, I., Dunn, R., Bailey, J. and Jackson, R. (2002). Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population-based case control study. BMJ. 324(7346):1125.
- Connor, J., Whitlock, G., Norton, R., and Jackson, R. (2001). The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. Accid Anal Prev. 33: 31-41.
- Costa, G. (2010). Shift Work and Health: Current Problems and Preventive Actions. Saf. Health Work 2010, 1, 112–123.
- Cummings, P, Koepsell, T. D., Moffat, M. J., and Rivara, F P. (2001). Drowsiness, counter-measures to drowsiness, and the risk of motor vehicle crash. Injury Prevention. 7: 194-199.
- Dawson, D. and McCulloch, K. (2005). Managing fatigue: It's about sleep. Sleep Medicine Reviews. 9(5): 365-380.
- Dawson, D., Searle, A. and Paterson, J. (2014). Look before you sleep: Evaluating the use of fatigue detection technologies within a fatigue risk management system for the road transport industry. Medicine Reviews. 18: 141-152.
- De Lange, A.H., Kompier, M.A., Taris, T.W., Geurts, S.A., Beckers, D.G., Houtman, I.L. and Bongers, P.M. (2009). A hard day's night: A longitudinal study on the relationships among job demands and job control, sleep quality and fatigue. J. Sleep Res.18: 374–383.
- De Valck, E., De Groot, E., and Cluydts, R. (2003). Effects of slow-release caffeine and a nap on driving simulator performance after partial sleep deprivation. Perceptual and Motor Skills. 96(1): 67-78.
- Deffenbacher, J.L. (2016). A review of interventions for the reduction of driving anger. Transp.
- Res. Part F Traffic Psychol. Behav.42:411–421.
- Deffenbacher, J.L., Filetti, L.B., Lynch, R.S., Dahlen, E.R. and Oetting, E.R. (2002). Cognitive behavioral treatment of high anger drivers. Behav. Res. Ther. 40: 895–910.
- Department for Transport (2009) Reported Road Casualties Great Britain: 2008, Annual Report. London: Department for Transport.

- Deza-Becerra, F, de Castro, J. R., Gonzales-Gonzales, C., León-Jiménez, F E., Osada-Liy, J. and Rosales-Mayor, E. (2017). Sleep habits, fatigue, and sleepiness in Chiclayo-Peru's bus drivers. Sleep and Breathing.21(3): 745-749.
- Diamantopoulou, K., Hoareau, E., Oxley, P. and Cameron, M. (2003). The feasibility of identifying speeding-related and fatigue-related crashes in Police-reported mass crash data. Monash University Accident Research Centre. p. 62.
- Dibben, K., and Williamson, V. (2007). An exploratory survey of in-vehicle music listening. Psychology of Music. 35(40: 571–89.
- Dinges, D. and M. Mallis. (1998). Managing fatigue by drowsiness detection: can technological promises be realized. Managing Fatigue in Transportation. L. Hartley. Oxford, Pergamon Press: 209- 229.
- Dingus, T. A., Neale, V. L., Garness, S. A., Hanowski, R. J., Keisler, A. S., Lee, S. E., Perez, M. A., Robinson, G. S., Belz, S. M., Casali, J. G., Pace-Schott, E. F, Stickgold, R. A. and Hobson, J. A. (2002). Impact of Sleeper Berth Usage on Driver Fatigue: Final Project Report. Contract No. DTFH61-96-00068. Washington, DC: Federal Motor Carrier Safety Administration.
- Dobbie, K. (2002). Fatigue-related crashes: An analysis of fatigue-related crashes on Australian roads using an operational definition of fatigue. Available: https://www.infrastructure.gov.au/infrastructure-transport-vehicles/road-transport.
- Dobbie, K. (2002). Fatigue-related Crashes: an analysis of fatigue-related crashes on Australian roads using an operational definition of fatigue. road safety research report or 23. Canberra: Commonwealth Department of Transport and Regional Services, Australian Transport Safety Bureau.
- Ellen, R. L., Marshall, S. C., Palayew, M., Molnar, F J., Wilson, K. G., and Man-Son-Hing, M. (2006). systematic review of motor vehicle crash risk in persons with sleep apnea. J Clin Sleep Med 2: 193-200.
- Engström, I. (2008). Young Drivers and Their Passengers Crash Risk and Group Processes. Ph. D. Dissertation. Linköping University. Linköping, Sweden.
- European Transport Safety Council. (2001). The role of driver fatigue in commercial road transport crashes. Brussels. http://www.etsc.be/drivfatigue.
- Fatigue Expert Group. (2001). Options for Regulatory Approach to Fatigue in Drivers of Heavy Vehicles in Australia and New Zealand, 2001. Available: http://www.ntc.gov.au.
- Fell, D.L. and Black, B. (1997) Driver fatigue in the city. Accident Analysis and Prevention. 29(4): p. 463-469.

- Flatley, D., Reyner, L. A. and Horne, J. A. (2004). Sleep-related Crashes on Sections of Different Road Types in the UK (1995- 2001). Road Safety Research Report No. 52. London: Department for Transport.
- Fletcher, A., McCulloch, K., Baulk, S., and Dawson, D. (2005). Countermeasures to driver fatigue: A review of public awareness campaigns and legal approaches. Australian and New Zealand Journal of Public Health. 29(5): 471–6.
- FMCSA (Federal Motor Carrier Safety Administration).(2007). [Internet]. Washington D.C.:
- FMSCA. Available from: https://www.fmcsa.dot.gov/ safety/researchand-analysis/large-truck-crash-causation-studyanalysis-brief
- Forjuoh, S.N. (2003). Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries. Injury Control and Safety Promotion.10:109–118.
- Forward, S., Wallen-Warner, H. and Bergh, J. (2010). En utvärdering av den utökade riskutbildningen för B-körkort – delstudie 4.
- Galovski, T.E. and Blanchard, E.B. (2002). The effectiveness of a brief psychological intervention on court-referred and self-referred aggressive drivers. Behav. Res. Ther.40:1385–1402.
- Gastaldi, M., Rossi, R. and Gecchele, G. (2014). Effects of driver task-related fatigue on driving performance. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 111:955-64.
- Ge, Y., Qu, W., Jiang, C., Du, F, Sun, X. and Zhang, K. (2014). The effect of stress and personality on dangerous driving behavior among Chinese drivers. Accid. Anal. Prev.73:34–40.
- Gershon, P, Ronen, A., Oron-Gilad, T. and Shinar, D. (2009). The effects of an interactive cognitive task (ICT) in suppressing fatigue symptoms in driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 12(1): 21-28.
- Gershon, P, Shinar, D., Oron-Gilad, T., Parmet, Y. and Ronen, A. (2011). Usage and perceived effectiveness of fatigue countermeasures for professional and nonprofessional drivers. Accident Analysis and Prevention. 43(3):797-803.
- Girotto, E., Bortoletto, M.S.S., González, A.D., Mesas, A.E., Peixe, T.S. and Guidoni, C.M. (2019). Working conditions and sleepiness while driving among truck drivers. Traffic Inj. Prev.20(5):504-9.
- Global Traffic Safety Trust. (1998). Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorizing nations. Melbourne.
- Gómez, V. (2011). Assessment of psychosocial stressors at work: Psychometric properties of the Spanish version of the JCQ (Job Content Questionnaire) in Colombian workers. Rev. Latinoam. Psicol. 43: 329–342.

- Gómez, V., Cendales, B., Useche, S. and Bocarejo, J.P. (2018). Relationships of working conditions, health problems and vehicle accidents in bus rapid transit (BRT) drivers. Am. J. Ind. Med. 2018: 1-8.
- Gopalakrishnan, S. (2012). A Public Health Perspective of Road Traffic Accidents. J. Fam. Med. Prim. Care.1: 144 -150.
- Grandjean, E. (1979) Fatigue in industry. British Journal of Industrial Medicine.36:175-186.
- Habibi, E., Poorabdian, S. and Shakerian, M. (2015). Job strain (demands and control model) as a predictor of cardiovascular risk factors among petrochemical personnel. J. Educ. Health Promot. 4:16-25.
- Hagenmeyer, L., Löher, L. and Beier, F (2006). First prototypes of the HMI of Hypovigilance management systems. Sensation Interal report. Stuttgart.
- Hamelin, P. (1987). Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. Ergonomics.30:1323.
- Harrison Ford, T. C. (2017). What is Ford Active City Stop? http://www.tch.co.uk/about/why-choose-ford/ active-city-stop.
- Harrison, W. (2006). Fatigue and Young Drivers. Royal Automobile Club of Victoria (RACV) Ltd: Melbourne: VIC. p. 96.
- Hartley, L.R., Penna, F, Corry, A. and Feyer, A.M. (1996). Comprehensive review of fatigue research. Fremantle, Murdoch University, Institute for Research in Safety and Transport. http://www.psychology.murdoch.edu.au/irst/publ/Comprehensive_Review_of_Fatigue_Research.
- Hege, A., Perko, M., Johnson, A., Yu, C.H., Sönmez, S. and Apostolopoulos, Y. (2015). Surveying the Impact of Work Hours and Schedules on Commercial Motor Vehicle Driver Sleep. Saf. Health Work. 6:104 -113.
- Horne, J. (2013). Overnight sleep loss and "executive" decision making—subtle findings. Sleep. 36(6): 823-824.
- Horne, J. A. and L. A. Reyner (1996). Counteracting driver sleepiness: effects of napping, caffeine and placebo. Psychophysiology. 33: 306-309.
- Horne, J. and Reyner, L. (1999). Vehicle accidents related to sleep: a review. Occup Environ Med. 56(5): 289-294.
- Horne, J. and Reyner, L. (2001). Sleep-related vehicle accidents: some guides for road safety policies. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 4(1): 63-74.
- Howard, B. (2017). What is lane departure warning, and how does it work? Extreme Tech. http://www.extremetech.com/extreme/165320-what-is-lanedeparture-warning-and-e. how-does-it-work. http:// www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsydriving1/Drowsy.html,

- Infrastructure Australia. (2018). Australia's growing freight task: Challenges and opportunities. [Internet]. Canberra ACT: Infrastructure Australia. Available from: https://www.infrastructureaustralia.gov.au/listing/speech/australias-growing-freight-task-challengesand-opportunities.
- Jones, W., Haslam, R. and Haslam, C. (2014). Measuring job quality: A study with bus drivers. Appl. Ergon.45:1641–1648.
- Kaiser, S., Furian, G. and Schlemback, C. (2016). Aggressive Behaviour in Road Traffic-Findings from Austria. Transp. Res. Proc.14: 4384–4392.
- Kaplan, K. A., Itoi, A. and Dement, W. C. (2007). Awareness of sleepiness and ability to predict sleep onset: Can drivers avoid falling asleep at the wheel? Sleep Medicine. 9(1): 71-79.
- Kim, S. M., Um, Y. H., Kim, T. W., Jeong, J. H., Seo, H. J., Song, J. H. and Hong, S. C. (2017). Excessive Daytime Sleepiness and Its Risk Factors for Commercial Bus Drivers in Korea. Sleep Medicine Research. 8(2): 76-80.
- Kontogiannis, T. (2006). Patterns of driver stress and coping strategies in a Greek sample and their relationship to aberrant behaviors and traffic accidents. Accid. Anal. Prev.38: 913–924.
- Krishnaswamy, U. M., Chhabria, M. S. and Rao, A. (2016). Excessive sleepiness, sleep hygiene, and coping strategies among night bus drivers: A cross-sectional study. Indian journal of occupational and environmental medicine. 20(2): 84 -96.
- Landstrom, U. (2006). The effects of climate on wakefulness and fatigue. International Journal of Vehicle Design. 42(1–2): 2-7.
- Leechawengwongs, M., Leechawengwongs, E., Sukying, C., and Udomsubpayakul, U. (2006). Role of Drowsy Driving in Traffic Accidents: A questionnaire survey of Thai commercial bus/truck drivers. J Med Assoc Thailand. 89: 1845-50.
- Leger, D., Philip, P., Jarriault, P., Metlaine, A. and Choudat, D. (2008). Effects of a combination of napping and bright light pulses on shift workers sleepiness at the wheel: a pilot study. Journal of Sleep Research. doi: 10.1111/j.1365-2869.2008.00676. x.
- Lisper, H., Laurell, H. and van Loon, J. (1986). Relation between time of falling asleep behind the wheel on a closed track and changes in subsidiary reaction time during prolonged driving on a motorway. Ergonomics. 29: 445-453.
- Liu, G. F, Han, S., Liang, D. H., Wang, F Z., Shi, X. Z., and Yu, J. (2003). Driver sleepiness and risk of car crashes in Shenyang, a Chinese northeastern city: Population-Based Case—Control Study. Biomed Environ Sci. 16: 219-26.
- Lyznicki, J.M., Doege, T.C., Davis, R.M. and Williams, M.A. (1998). Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes. JAMA.279:1908-13.

- Mahoney, R., Porter, R., Donnell, D. and Pietrucha, M. (2003). Evaluation of centerline rumble strips on lateral vehicle placement and speed on two-lane highways. Harrisburg, Pennsylvania Department of Transportation.
- Malta, L.S., Blanchard, E.B. and Freidenberg, B.M. (2005). Psychiatric and behavioral problems in aggressive drivers. Behav. Res. Ther.43:1467-1484.
- Mann, R.E., Zhao, J., Stoduto, G., Adlaf, E.M., Smart, R.G. and Donovan, J.E. (2007). Road rage and collision involvement. Am. J. Health Behav.31: 384-391.
- May, J. F and Baldwin, C. L. (2009). Driver fatigue: The importance of identifying causal factors of fatigue when considering detection and countermeasure technologies. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour. 12(3): 218-224.
- Maycock, G. (1995). Driver Sleepiness as a Factor in Car and HGV Accidents. Crowthorne: Transport Research Laboratory.
- McLinton, S.S. and Dollard, M.F (2010). Work stress and driving anger in Japan. Accid. Anal. Prev. 42: 174-181.
- Meng, F, Li, S., Cao, L., Li, M., Peng, Q. and Wang, C. (2015). Driving fatigue in professional drivers: a survey of truck and taxi drivers. Traffic Injury Prevention. 16(5):474-83.
- Mock, C., Amegeshi, J. and Darteh, K. (1999). Role of commercial drivers in motor vehicle related injuries in Ghana. Injury Prevention.5:268-271.
- Mohan, D and Tiwari, G. (2000). Road safety in less motorized countries: relevance of international vehicle and highway safety standards. In: Proceedings of the International Conference on Vehicle Safety. London, Institution of Mechanical Engineers :155-166.
- Mohan, D. and Tiwari, G. (1998). Traffic safety in low-income countries: issues and concerns regarding technology transfer from high-income countries. In: Reflections of the transfer of traffic safety knowledge to motorizing nations. Melbourne, Global Traffic Safety Trust :27-56.
- Morrow, P. and Crum, M. (2004). Antecedents of Fatigue, Close Calls, and Crashes Among Commercial Motor-Vehicle Drivers. Journal of Safety Research.35: 59-69.
- Nafukho, EM. and Khayesi, M. (2002). Livelihood, conditions of work, regulation and road safety in the small-scale public transport sector: a case of the Matatu mode of transport in Kenya. In: Godard X, Fatonzoun I, eds. Urban mobility for all. Proceedings of the Tenth International CODATU Conference, Lome, Togo, 12-15 November 2002. Lisse, AA Balkema Publishers.241-245.
- Nantulya, V.M. and Muli-Musiime, F (2001). Uncovering the social determinants of road traffic accidents in Kenya. In: Evans T et al., eds. Challenging inequities: from ethics to action. Oxford, Oxford University Press.211-225.

- National Center on Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration. (1996). Expert panel on driver fatigue and sleepiness. Washington, dc. drowsy driving and automobile crashes.
- NHVR) National Heavy Vehicle Regulator). (2021). Standard hours. [Internet]. Canberra ACT: NHVR. Available at: https://www.nhvr.gov.au/safety-accreditationcompliance/fatigue-management/work-and-restrequirements/standard-hours
- Nordbakke, S. and Sagberg, F (2007). Sleepy at the wheel: Knowledge, symptoms and behaviour among car drivers. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 10(1): 1-10.
- Oron-Gilad, T., and Hancock, P. (2005). Road environment and driver fatigue. Third International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design. Human Factors and Ergonomics Society and Transport Research Board. University of Iowa, Iowa City, I.A.
- Öz, B., Özkan, T. and Lajunen, T. (2010). Professional and non-professional drivers' stress reactions and risky driving. Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.13: 32–40.
- Pallesen, S., B. Bjorvatn and N. Magerøy. (2010). Measures to counteract the negative effects of night work. Scandinavian Journal of Work Environment and Health. 36(2): 109-120.
- Pennay, D. (2005). Community attitudes to road safety: Community attitudes survey wave 18, 2005. 2006, Australian Transport Safety Bureau: Canberra, ACT.
- Perez-Chada, D., Videla, A. J., O'Flaherty, M. E., Palermo, P., Meoni, J., and Sarchi, M. I. (2005). Sleep habits and accident risk among truck drivers: a cross-sectional study in Argentina. Sleep. 28: 1103-08.
- Perttula, P., Ojala, T. and Kuosma, E. (2011). Factors in the fatigue of heavy vehicle drivers. Psychological Reports.108(2):507-14.
- Philip, P. and Akerstedt, T. (2006). Transport and industrial safety, how are they affected by sleepiness and sleep restriction? Sleep Med. Rev.10:347–356.
- Philip, P., Sagaspe, P., Lagarde, E., Leger, D., Ohayon, M. M. and Bioulac, B. (2010). Sleep Disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. Sleep Med. 11: 973-9.
- Philip, P., Sagaspe, P., Taillard, J. (2003). Fatigue, sleep restriction, and performance in automobile drivers: a controlled study in a natural environment. Sleep. 26 (3): 277-80.
- Philip, P., Taillard, J., Quera-Salva, M.A., Bioulac, B. and Åkerstedt, T. (1999). Simple reaction time, duration of driving and sleep deprivation in young versus old automobile drivers. Journal of Sleep research. Mar.8(1):9-14.
- Philip, P., Taillard, J., Sagaspe, P., Valtat, C., Sanchez- Ortuno, M., Moore, N., Charles, A. and Bioulac, B. (2004). Age, performance and sleep deprivation. Journal of sleep research.13(2):105-10.

- Philips, P., P. Sagaspe, N. Moore, J. Taillard, A. Charles, C. Guilleminault and B. Bioulac. (2005). Fatigue, sleep restriction and driving performance." Accident Analysis and Prevention. 37(3): 473-478.
- Philips, P., Taillard, J., Guilleminault, C., Quera Salva, M.A., Bioulac, B. and Ohayon, M. (1999). Long distance driving and self-induced sleep deprivation among automobile drivers. Sleep.22:475-80.
- Philips, P., Vervialle, F., Le Breton, P., Taillard, J. and Horne, J.A. (2001). Fatigue, alcohol, and serious road crashes in France: factorial study of national data. BMJ.322:829-30.
- Philips, R. O. and Sagberg, F (2010). Managing driver fatigue in occupational settings. TOI report 1081/.
- Pierce, R.J. (1999). Driver sleepiness: occupational screening and the physician's role. Aust. N. Z. J. Med.29:658-61.
- Rajaratnam, S. M., and Arendt, J. (2001). Health in a 24-h society. Lancet. 358 (9286): 999-1005.
- Regan, M. A. and Mitsopoulos, E. (2001). Understanding Passenger Influences on Driver Behavior: Implications for Road Safety and Recommendations for Countermeasure Development (No. 180).
- Reimer, B., Mehler, B. and Coughlin, J. F (2010). An evaluation of driver reactions to new vehicle parking assist technologies developed to reduce driver stress. Cambridge: New England University Transportation Center, Massachusetts Institute of Technology.
- Reyner, L. A. and Horne, J. A. (1998). Evaluation of in-car countermeasures to sleepiness: Cold air and radio. Sleep. 21: 46-50.
- Reyner, L. and Horne, J. A. (2002). Efficacy of a functional energy drink in counteracting driver sleepiness. Physiology and Behavior. 75: 331- 335.
- Reyner, L., Flately, A. D. and Brown, J. (2006). Effectiveness of motorway service areas in reducing fatigue-related and other accidents. D. F Transport. London, Sleep Research Centre, Loughborough University.
- Richter, S., Marsalek, K., Glatz, C. and Gundel, A. (2005). Task-dependent differences in subjective fatigue scores. Journal of Sleep Research. 14(4): 393-400.
- Robertson, R., Holmes, E. and Van Laar, W. (2009). The Facts about Fatigued Driving in Ontario, A Guidebook for Police. Ottawa, Canada: Traffic Injury Research Foundation.
- Rosa, R., Colligan, M. and Lewis, P. (1989). Extended Workdays: Effects of 8-hour and 12-hour Rotating Shift Schedules on Performance, Subjective Alertness, Sleep Patterns and Psychosocial Variables. Work and Stress.3: 21-32.
- ROSPA (The Royal Society for the Prevention of Accidents). (2020). Driver Fatigue and Road Accidents Factsheet [Internet]. Birmingham: ROSPA. Available from: https://www.rospa.com/media/documents/roadsafety/driver-fatigue-factsheet.pdf

- Rosso, G.L., Perotto, M., Feola, M. and Caramella, M. (2014). Falling asleep at the wheel among Italian professional drivers. International Journal of Occupational Medicine & Environmental Health. 27(6):1005-12.
- RTA. (2001). N.S.W., Road Traffic Accidents in New South Wales 2000: Statistical Statement.
- Rydstedt, L., Johansson, G. and Evans, G. (1998). A Longitudinal Study of Workload, Health and Well-being Among Male and Female Urban Bus Drivers. Journal of Occupational and Organizational Psychology. 71:35-45.
- Sagar, R., Mehta, M. and Chugh, G. (2013). Road rage: An exploratory study on aggressive driving experience on Indian roads. Int. J. Soc. Psychiatry. 59: 407–412.
- Sagaspe, P., Taillard, J., Bayon, V., Lagarde, E., Moore, N. (2010). Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of French drivers. J. Sleep Res. 19: 578-84.
- Sando, T., Mtoi, E. and Moses, R. (2010). Potential Causes of Driver Fatigue: A Study on Transit Bus Operators in Florida. In Transportation Research Board of the National Academies' 2011 90th Annual Meeting, paper No. 11-3398.
- Santos, J. and Lu, J. (2016). Occupational Safety Conditions of Bus Drivers in Metro Manila. Int. J. Occup. Saf. Ergon. 22: 508–513.
- Schwarz, J. F A., Ingre, M., Fors, C., Anund, A., Kecklund, G., Taillard, J., Philip, P. and Åkerstedt, T. (2012). In-car countermeasures open window and music revisited on the real road: popular but hardly effective against driver sleepiness. Journal of Sleep Research. 21(5): 595-599.
- Shinar, D. (1998). Aggressive driving: The contribution of the drivers and the situation. Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.1:137–160.
- Slavinskiene, J., Žardeckait ÿ e-Matulaitien ÿ e, K., Endriulaitien ÿ e, A., Markšaityt ÿ e, R. and Šeibokait ÿ e, L. (2016). Personality ÿ Profiles of Traffic Offenders: Does It Correlate to Alcohol Consumption? Eur. Proc. Soc. Behav. Sci. 26(2):179–195.
- Sleep in America Poll. 2005, National Sleep Foundation.
- Stanton, N. A. and Young, M. S. (2005). Driver behavior with adaptive cruise control. Ergonomics. 48(10): 1294 - 1313.
- Stutts, J.C., Wilkins, J.W., Osberg, J.S. and Vaughn, B.V. (2003). Driver risk factors for sleep-related crashes. Accident Analysis and Prevention. 35(3): 321-331.
- Sümer, N. (2003). Personality and behavioral predictors of traffic accidents: Testing a contextual mediated model. Accid. Anal. Prev.35: 949–964.
- TAC (Transport Accident Commission). (2000). Fatigue statistics. [Internet]. Victoria VIC: TAC. Available from: https://www.tac.vic.gov.au/ roadsafety/statistics/summaries/fatigue-statistics.

- Taillard, J., Capelli, A., Sagaspe, P., Anund, A., Akerstedt, T. and Philip, P. (2012). In-car nocturnal blue light exposure improves motorway driving: a randomized controlled trial. PloS one. 7(10): e46750.
- Tàpia-Caballero, P., Serrano-Fernández, M.J.P., Boada-Cuerva, M., Sora, B and Boada-Grau, J.P. (2021). Influence that job characteristics, personality, and burnout have on fatigue in professional drivers. Int. J. Occup. Saf. Ergon. 2021:1-29.
- Taubman-Ben-Ari, O., Mikulincer, M. and Gillath, O. (2004). The multidimensional driving style inventory (MDSI). Scale construct and validation. Accid. Anal. Prev. 36: 323–332.
- Thiffault, P. and Bergeron, J. (2003). Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study. Accident Analysis and Prevention. 35(3): 381-391.
- Thompson, J. and Stevenson, M. (2014). Associations between heavy-vehicle driver compensation methods, fatigue-related driving behavior, and sleepiness. Traffic Inj. Prev. 15(Suppl 1): S10-4.
- Tse, J.L.M., Flin, R. and Mearns, K. (2006). Bus driver well-being review: 50 Years of research. Transp. Part F Traffic Psychol. Behav.9: 89–114.
- U.S. Department of Transportation. (1999). Evaluation of U.S. Department of Transportation efforts in the 1990s to address operator fatigue. Washington, DC, National Transportation Safety Board, 1999 (Safety report NTSB/SR-99/01) http://www.ntsb.
- Useche, S., Alonso, F, Cendales, B., Autukevi¡ciut¯ e, R. and Serge, A. (2017a). Burnout, Job strain and road accidents in the ÿ field of public transportation: The case of city bus drivers. J. Environ. Occup. Sci. 6:1–7.
- Useche, S., Gómez, V. and Cendales, B. (2017b). Stress-related Psychosocial Factors at Work, Fatigue, and Risky Driving Behavior in Bus Rapid Transport (BRT) Drivers. Accid. Anal. Prev.104:106–114.
- Useche, S., Cendales, B. and Gómez, V. (2017c). Work stress, fatigue and Risk Behaviors at the Wheel: Data to assess the association between psychosocial work factors and risky driving on Bus Rapid Transit drivers. Data Brief 2017, 15, 335–339
- Useche, S., Serge, A., Alonso, F, Esteban, C. (2017d). Alcohol Consumption, Smoking, Job Stress and Road Safety in Professional Drivers. J. Addict. Res. Ther. 8:137-148.
- Vadeby, A., Anund, A., Björketun, U. and Carslsson, A. (2013). Säker framkomlighet - Sammanfattande resultat.
- Vick, M. (2006). Driving tired: Cultural factors, long-distance driving and fatigue. Australian Journal of Rural Health. 14: 41–2.
- Westerman, S. J. and Heigney, D. (2000). Individual differences in driver stress, error and violation. Personality and Individual Differences. 29(5): 981-998.

- Wickens, C.M., Mann, R.E., Ialomiteanu, A.R. and Stoduto, G. (2016). Do driver anger and aggression contribute to the odds of a crash? A population-level analysis. Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.42: 389–399.
- Wiesenthal, D. L., Hennessy, D. A. and Totten, B. (2000). The influence of music on driver stress. J. Applied Social Psychology. 30: 1709-1719.
- Williamson, A. and Friswell, R. (2013). The effect of external non-driving factors, payment type and waiting and queuing on fatigue in long distance trucking. Accident Analysis and Prevention. 58:26-34.
- Williamson, A., Friswell, R., Olivier, J., and Grzebieta, R. (2014). Are Drivers Aware of sleepiness and increasing crash risk while driving? Accid Anal Prev.70: 225-34.
- Wilschut, E., Caljouw, C. and Valk, P. (2009). An evaluation of approaches that can prevent sleepiness at the wheel. TNO. Soesterberg.
- Wright, N., Stone, B., Horberry, T. and Reed, N. (2007). A Review of In-vehicle Sleepiness Detection Devices. Project Report No. PPR157. Crowthorne: Transport Research Laboratory.
- Xi, J., Wang, S., Ding, T., Tian, J., Shao, H. and Miao, X. (2021). Detection Model on Fatigue Driving Behaviors Based on the Operating Parameters of Freight Vehicles. Appl. Sci.11: 17-32.
- Zhang, T., Chan, A.H.S. and Zhang, W. (2015). Dimensions of driving anger and their relationships with aberrant driving. Accid. Anal. Prev.81:124–133.

nauss.edu.sa
nauss.sa
+966 11 246 3444
info@nauss.edu.sa
nauss_sa
+966 11 245 0222