



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2012

CORELAȚIA CAUZĂ – EFECT ÎN ACȚIUNEA VIBRAȚIILOR ASUPRA ORGANISMULUI UMAN

Mariana ARGHIR, Simona Gabriela JURCO,
Sorin Constantin MACOVESCU

CORRELEATION CAUSE – EFFECT IN ACTION OF THE VIBRATIONS UNDER THE HUMAN BODY

This paper contains a short study regarding the correlation cause – effect of the vibrations action on the humans. There are a lot of working staces in which the vibrations produced by machine-tools act over the human bodies, and is very important to know what is the effect inside the body of this action.

Cuvinte cheie: mediu de lucru, cauză – efect, vibrații, handicap
Keywords: environment, cause - effect, vibration, disability

1. Introducere

Industrializarea are ca scop două direcții principale de dezvoltare: prima direcție ar fi, de a-și asigura o serie de echipamente, unelte, aparate și mașini, care să-i sporească omului confortul, iar cea de a doua direcție de a găsi soluții tehnologice capabile să le fabrice.

Dar, vibrațiile mecanice care se produc în timpul procesului de producție, dar și în mijloacele de transport, acționează asupra organismului uman și produc, uneori, modificări ireversibile. Organismul uman, ca orice sistem din natură, are caracteristici de masă, amortizor și arc, motiv pentru care vibrațiile ce acționează asupra organismului uman se pot amortiza sau amplifica, după cum frecvența oscilației de excitație este mai depărtată sau mai apropiată de frecvența proprie a

unei părți a organismului. Este de reținut faptul că organismul uman nu acționează ca un tot unitar, ci în funcție de structura unei părți a organismului poate să aibă frecvența proprie într-un interval de frecvențe, iar acțiunea unei vibrații exterioare să fie resimțită numai într-o anumită parte a corpului, fără să afecteze starea de sănătate. Organismul uman are frecvențele de ordinul 4 – 8 Hz pentru masa abdominală. Pentru o mai bună înțelegere se prezintă în figura 1 modelul mecanic simplificat conceput de Rsmusen în 1996 – cu gama de frecvențe proprii, care a intrat în standardizarea europeană și astfel este funcțională și România.

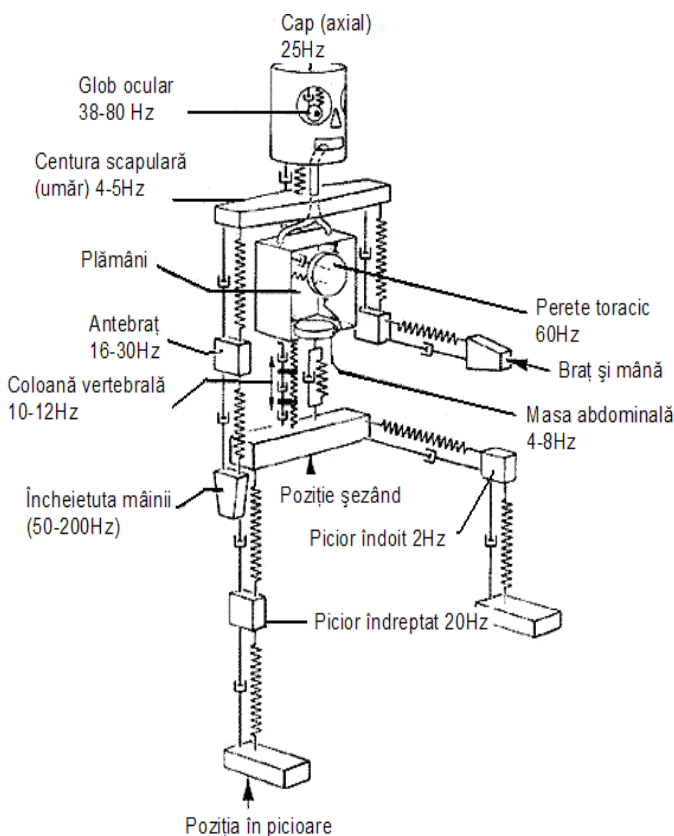


Fig. 1 Modelul mecanic simplificat al organismului uman [2]

Se poate întâmpla, uneori, ca părți apropiate ale corpului să aibă frecvențe proprii diferite, situație în care să se producă dislocări locale (ca exemplu se poate menționa hernia peritoneană) sau se produc îmbolnăviri profesionale, chiar dacă nu sunt recunoscute ca rezultat al acțiunii vibrațiilor. În acest sens se pot menționa ulcerele stomacale și gastritele conducătorilor de tractoare, în timpul procesului de lucru, mai ales în timpul prășitului sau recoltatului, când din cauza căldurii excesive se consumă multă apă, care vibrează în stomac cu frecvențe joase (datorate funcționării tractorului) și produc leziuni ireversibile asupra pereților stomacului.

2. Relația cauză – efect în mediul de lucru

În studiul sănătății profesionale este de dorit să se realizeze un studiu aprofundat în ceea ce privește relația cauză-efect, la locul de muncă, dar care nu se prezintă diferențiat privind acțiunea vibrațiilor asupra organismului uman. În figura 1 este ilustrat un concept general în care bolile apar dintr-o combinație de “patogen” (care poate fi și vibrație) și “predispoziție” a individului (susceptibilitatea individului) [1].

Bolile produc un dezechilibru în funcțiile fiziologice, care se accentuează în timp și produc unele handicapuri la persoane. Acest handicap ar putea conduce la diferite grade de incapacitate pentru diferite activități. Producerea bolilor este dependentă de predispoziția indivizilor. Acestea vor varia atât între indivizi cât și pentru un singur individ în diferite perioade ale vieții, sau chiar de-a lungul aceleiași zile [1].

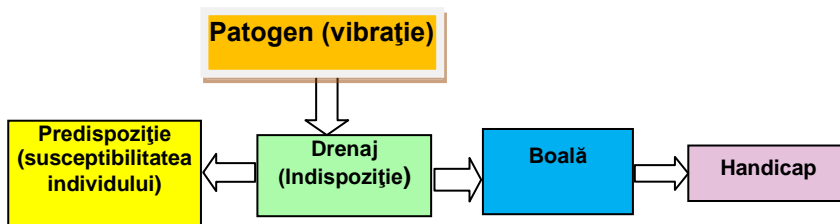


Fig. 2 Elementele relației cauză - efect în mediul de lucru [1]

Din schema logică prezentată în figura 2, din concepția cercetătorului britanic Griffin, 1990, rezultă că elementul patogen (vibrația în concepția noastră) poate produce o indispoziție, ce poate fi considerată cauza pentru o predispoziție spre îmbolnăvire, dar poate prin acumulare să producă o boală profesională, care poate, în final să producă un handicap.

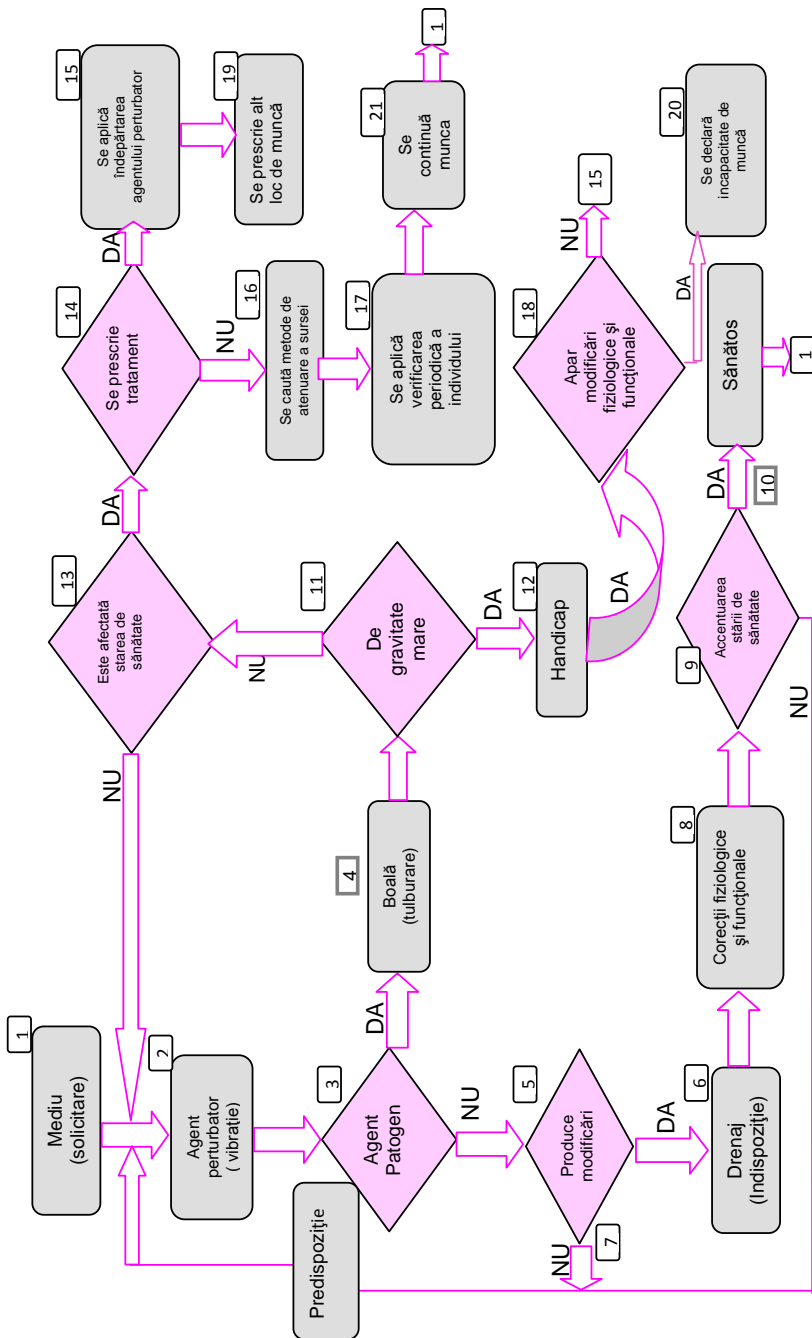


Fig. 3 Schema logică a corelației cauză – efect în acțiunea vibrațiilor asupra organismului uman

Pornind de la ideile prezentate în figura 2 s-a conceput o schemă logică cu conținutul integral (corect) în figura 3, prin care se dorește explicarea considerată de noi, cât mai completă a corelației cauză – efect în acțiunea vibrațiilor asupra organismului uman.

3. Logica transformărilor organismului uman sub acțiunea vibrațiilor

Conform prelucrărilor documentației [2], schema logică corespunzătoare elementelor rețelei de refacere prin corecții fiziologice/funcționale propusă se prezintă sub forma din figura 3.

Orice parte a corpului uman poate fi lezată dacă omul [1] muncește într-un mediu în care se găsesc diferiți agenți [2] perturbatori (sunete și vibrații).

Agentul perturbator este agent patogen? [3]

Dacă „da” produce o tulburare (boală), adică [4] o rănire a diferitelor organe din corp - rănirea degetelor, care poate produce o boală și anume „Boala degetelor albe” sau „Fenomenul Raynaud” [3], iar dacă după apariția albirii degetelor, se continuă munca în mediu vibrațional această boală poate să fie accentuată, dar care în final poate deveni de gravitate mare [11] și anume are loc „cianozarea adică albăstrirea [11] degetelor care mai poartă denumirea și de deget mort”.

Dacă după blocul notat cu [11] activitatea se continuă adică răspunsul este „Da” se poate [12] ajunge la apariția unui handicap. Acest handicap poate să apară datorită acțiunii prelungite a vibrațiilor de-a lungul unor luni sau ani [3].

Dacă răspunsul la blocul [11] este „Nu”, [13] se interoghează dacă „Este afectată starea de sănătate”, la care, dacă răspunsul este „Nu” se revine în mediul de lucru, sub acțiunea [2]

Dacă, aici, răspunsul este „Da” și se ajunge la prescrierea unui [14] tratament, pentru care dacă răspunsul este „Da” se [15] îndepărtează

agentul [19] perturb

ator și se prescrie alt loc de muncă.

Dacă răspunsul este „Nu”, atunci „Se caută metode de atenuare a [16] sursei”, , apoi „Se aplică verificarea [17] periodică a individului” și „Se continuă munca”

[21] conform blocului iar care în cele din urmă se poate [1] întoarce din nou în mediu de lucru .

Dacă la blocul răspunsul este „Da”, prin producerea unui „Handicap” se interoghează dacă „Apar modificări fiziologice și funcționale”, acestea pot fi:

- ❖ modificarea unor procese metabolice;
- ❖ apariția unor tulburări ale sensibilității periferice tactile, dureroase și termice;
- ❖ apariția unor stări de oboseală și somnolență, manifestate prin diminuarea atenției și acuității vizuale, ceea ce conduce la reducerea capacității de muncă;
- ❖ apariția unor stări emoționale, de frică și anxietate;
- ❖ apariția de dureri toracice, epigastrice, de obicei însoțite de greață, inapetență, vărsături, cefalee, creșterea pulsului și a tensiunii arteriale, modificări ale funcției aparatului respirator;
- ❖ apariția unor tulburări vasculare însoțite de răcirea excesivă a extremităților membrelor care intră în contact cu părțile vibratoare ale utilajului;
- ❖ provocarea de leziuni osteoarticulare și ale tendoanelor musculare
 - leziunea vacuolară sau osteoliza localizată și circumscrisă;

- osteonecroza
aseptică a
semilunarului.

Dacă la blocul răspunsul este „da” „Se declară incapacitate de muncă” și muncitorul este scos din procesul de producție. Dacă răspunsul este „nu” este scos din mediu (aici intervine o hotărâre), prin care muncitorul este orientat spre un alt loc de muncă, la care nu mai acționează același agent perturbator, deci nu mai acționează același tip de vibrații și muncitorul poate să își continue activitatea profesională.

Dacă în urma apariției unui agent patogen răspunsul este „Nu”, atunci este necesară întrebarea, dacă „Produce modificări?”

Dacă și la această întrebare răspunsul este „Nu” pot să apară „Predispoziții”, care pot fi enumerate prin:

- ❖ Senzație generală de disconfort;
- ❖ Dureri de cap;
- ❖ Probleme cu vorbirea;
- ❖ Senzație de nod în gât;

- ❖ Probleme cu vorbirea;
- ❖ Dureri în piept;
- ❖ Dureri abdominale;
- ❖ Greutăți la mișcările respiratorii,

dar lucrul poate să fie continuat, cu oarecare precauție muncitorul se întoarce la locul de muncă și este expus, din nou, „Agentului [8] patogen” .

Dacă la blocul [5] răspunsul este „Da”, se pune întrebarea [6] dacă se crează o „Indispoziție”. Dacă este o astfel de situație,

printre cele enumerate mai jos:

- ❖ cefalee și astenie (stare de slăbiciune și oboseală – somnolență);
- ❖ senzație de presiune optică (durere de cap);
- ❖ senzația de amețeală;
- ❖ mers nesigur,

caz în care sunt necesare „Corecții fiziologice și funcționale” prin [8] tratamente imediate, de scurtă durată, care elimină starea de „Indispoziție” și se trece astfel la [9] „Accentuarea stării de sănătate?” Dacă răspunsul la această întrebare este „Nu”, atunci se [7] urmează calea , iar în caz contrar, dacă răspunsul este „Da” se [10] parcurge calea , iar muncitorul este „Sănătos”, revine în „Mediul” de lucru, la „Solicitare” .

Observație: Schimbarea unui loc de muncă, la care muncitorul este expus la vibrații, cu un alt loc de muncă, la care muncitorul este expus la vibrații, nu elimină posibilitatea îmbolnăvirii, ci o agravează, pentru că efectul vibrațiilor se acumulează în timp.

3. Concluzii

1. Părțile organismului uman au frecvențe de rezonanță diferite, astfel încât în unele porțiuni ale organismului amplitudinea vibrațiilor poate să crească periculos de mult și să producă dislocări locale, dacă frecvența excitației este apropiată de frecvența proprie.
2. Expunerea prelungită a întregului corp la vibrații pot avea și o serie de efecte adverse: senzație generală de disconfort, dureri de cap, dureri de piept, dureri abdominale, greutăți la mișcările respiratorii.

3. Informarea corectă a personalului muncitor, dar și al angajatorului, referitor la riscurile privind expunerea la vibrații și măsurile care trebuie luate pentru prevenirea îmbolnăvirilor, este o îndatorire civică și morală.
4. Vibrațiile pot fi cu efecte benefice și pot să producă chiar fortificarea organismului în unele situații (tratarea osteoporozei).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Griffin, M.J, Handbook of Human Vibration, pag. 1-781, *Human Factors Research Unit, Institute of Sound and Vibration Research*, The University, Southampton, Academic Press 1990, U.K.
- [2] Rasmussen, G., *Human Body Vibration Exposure and its Measurement. În: Bruel & Kjaer brochure* 1996.
- [3] Urs, S., Arghir, M., *Analiza comportării fiziologice și funcționale sub acțiunea vibrațiilor*, Știință și Inginerie, vol. 19, pag. 751-756, Editura AGIR, București, ISSN: 2064-7138, 2011.

Prof. Dr. Ing. Mariana ARGHIR
Dr. Ing. Simona Gabriela JURCO
Conf. Dr. Ing. Sorin Constantin MACOVESCU
Facultatea de Construcții de Mașini
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail: mariananaarghir@yahoo.com,
telefon: 0264 401657
membri AGIR