

## PERIODIZATION OF THE PHYSICAL EFFORT - A NEW PRINCIPLE IN KINETOTHERAPY

Ioan MIRON  
Family consultant

**Key words:** electromiography, mecanography, effort period.

### Abstract

We created an experimental model drawn a speciality literature, to study muscular fatigue. We used both research methods surface electromiography and mechanogram.

We observed that the shorter muscular contractions and rest intervals are the later muscular fatigue onset in a reasonable time.

The duration of muscular contractions and rest intervals influence physical effort intensity.

Briefly, I succeeded in creating muscular fatigue quantification by using several physiological parameters.

### Introduction

PERIODIZATION OF THE PHYSICAL EFFORT – is a new principle in Kinetotherapy entirely original worldwide. The main idea behind this principle is that provided that the muscular contractions and pauses are shorter, one can achieve at a maximum voluntary contraction, 32% more overall physical effort in kg/f/min (thus lasting 32% more) and approximately 22% less fatigue, the average physical effort per time frame being in this case equal to the effort during the long muscular contractions and the long pauses. This paper tries to look deeper into some fundamental mechanisms of contractile muscular effort and of muscular fatigue, namely the fact that, during equal effort intensities (same quantity of kilograms/meter per minute), fatigue symptoms settle more quickly (therefore at a smaller number of kilograms/meter) if the effort is sustained within longer time frames and with longer pauses, whereas very short effort and pauses (the average effort per minute being absolutely identical with the one achieved by longer activities and longer pauses) result in muscular fatigue setting in much later, after a greater achieved overall effort.

### The aim of this paper

This paper aims to quantify by means of modern electrophysiological parameters the extent to which the length of the effort and the pauses modifies the intensity (size) of the effort that can be achieved by the subject.

### The batch of subjects examined

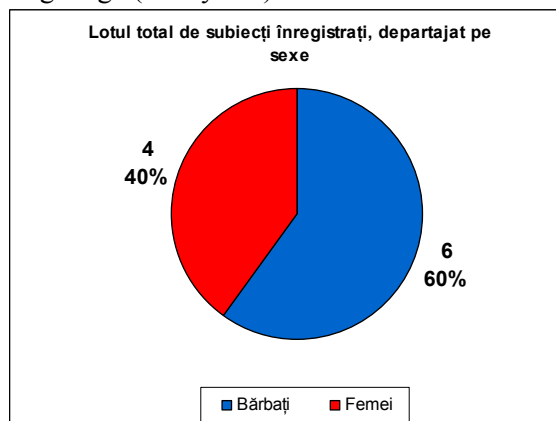
This study was done in the Physiology Research Laboratories of “Victor Babeş” University of Medicine and Pharmacology Timișoara and of the University of Medicine and Pharmacology Craiova.

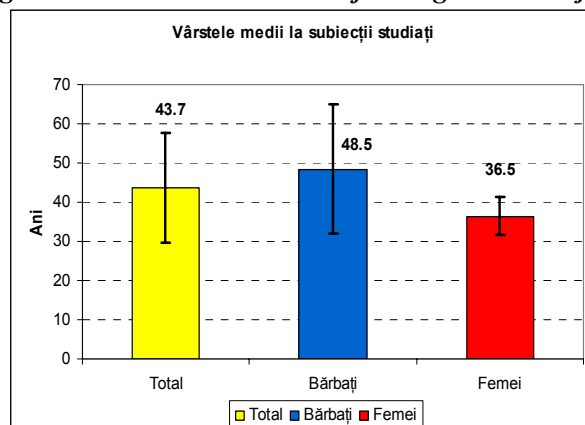
The study was done on 10 average subjects, of both sexes, faculty members and ancillary personnel.

The gender distribution can be seen in fig.1 in which the predominance of males can be observed (60%).

Table No.1 also shows the average age, standard deviations, variation coefficient, in percentages, maximum and minimum value and static insurance (Student t test).

Fig. No.2 shows the average age for all of the batches of subjects that were studied; one can notice the female batch being of a younger age (36.5 years).



**Fig. No.1 Gender distribution of all registered subjects****Fig. No.2 The average age for all the batches of subjects that were studied**

|         | Nr | Varstă<br>Medie | Dev.<br>Stand | CV%      | Val.<br>Min | Val.<br>Max | p        |
|---------|----|-----------------|---------------|----------|-------------|-------------|----------|
| Bărbați | 6  | 48.33333        | 16.57408      | 34.17335 | 35          | 76          | 0.144858 |
| Femei   | 4  | 36.5            | 4.932883      | 13.51475 | 31          | 42          |          |
| Total   | 10 | 43.7            | 14.11107      | 32.29077 | 31          | 76          |          |

**Table No.1****Equipment and method**

The equipment that was used for the recording and the digital processing of EMGS and of the mechanogramme:

*Electrodes:* AgCl electrodes with a 0.8cm<sup>2</sup> area.

*EMGS recording equipment:* Medior electromyography type MG 42 with four Hungarian manufactured channels; for recording we have used 2 channels.

*Digital recording and processing of the electromyographic signal:* DAP 1200 board wired to an IBM – AT 486 compatible PC.

*Mechanogramme recording equipment:* BIOPAC System (USA).

*Recording and processing the strength signal:* MP.30 Unit, Biopac Student Lab Pro Programme.

**Method**

All 10 subjects are alternatively performing two cycles of isometric maximal contractions of the common superficial and profound flex finger muscle: a first cycle of 3 contractions and a second cycle of 30 contractions. The duration of each cycle is 5 minutes. Between the two cycles there is a one hour pause.

In the first cycle of 3 contractions in 300 seconds, one contraction takes 40 seconds and the pause is for 60 seconds. In the 30 contractions in 5 minutes cycle, one contraction takes 4 seconds and the pause is 6 seconds.

Both cases, the average overall effort per time unit is the same, and the effort/relaxation ratio is the same: 40% / 60%. Both cases, the subject contracts the muscle for 120 seconds and pauses for 180 seconds.

The acquisition of EMGS over a 410 ms period would appear only at the end of the contraction (thus 3 acquisitions for far-between contractions, respectively 30 acquisitions in 5 minutes for frequent contractions).

The mechanogramme was recorded in the course of a single contraction.

The studied parameters are shown in the following figures: fig. 3.1, fig. 3.2, fig.3.3, fig.3.4. fig.3.5, fig. 3.6

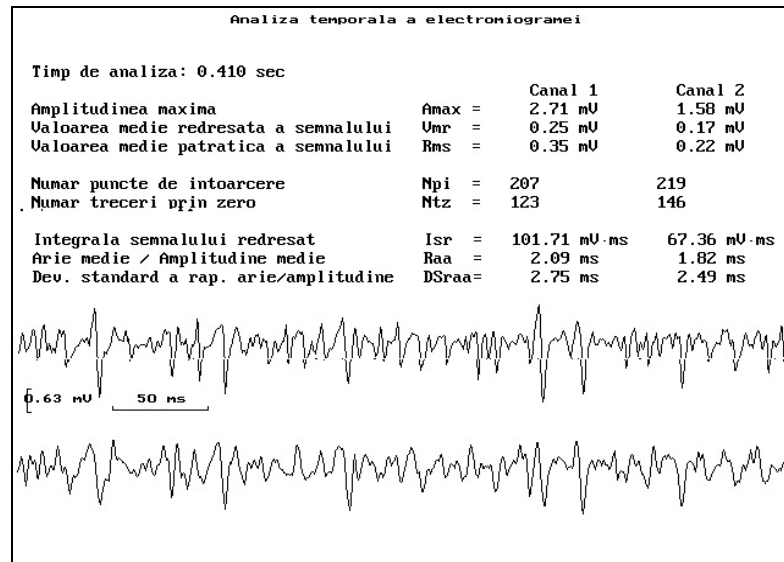


Fig. 3.1. Two channel EMGS during the maximum contraction showing 7 parameters computed based on routes recorded for 410 ms.

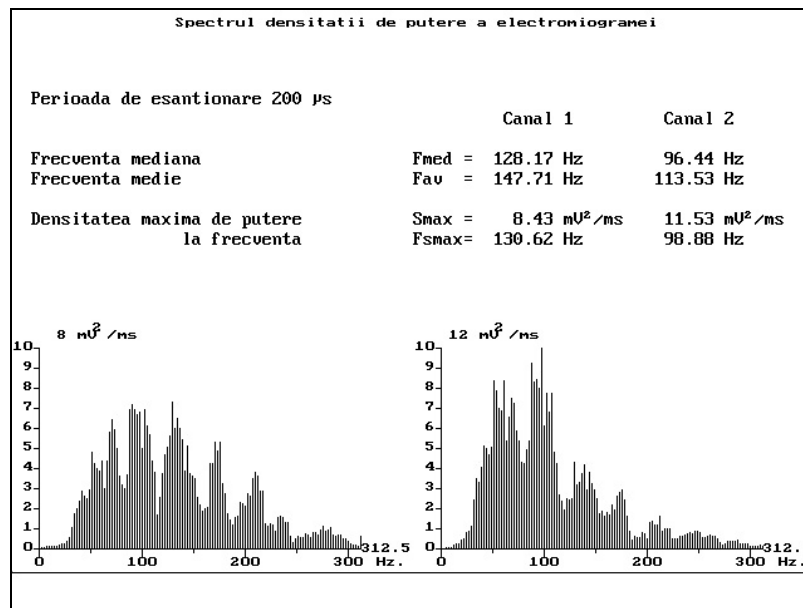


Fig. 3.2. The spectrum obtained through anterior routes FFT, up – the values for the four frequency parameters.

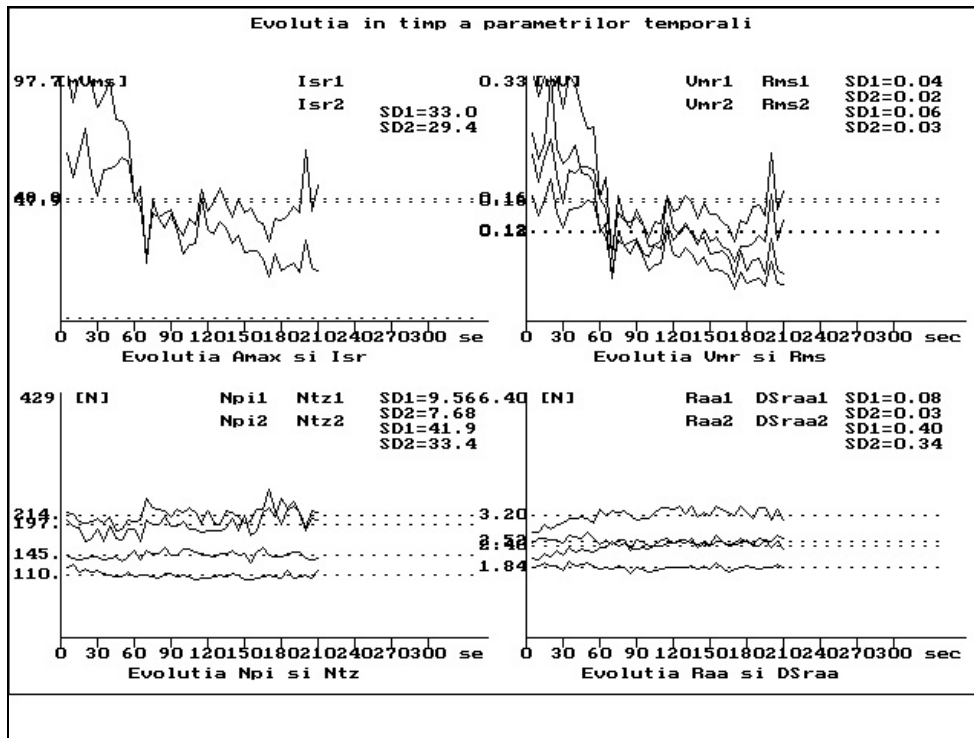


Fig. 3.3. Evolution of the first 7 parameters during the 30 short maximum contractions.

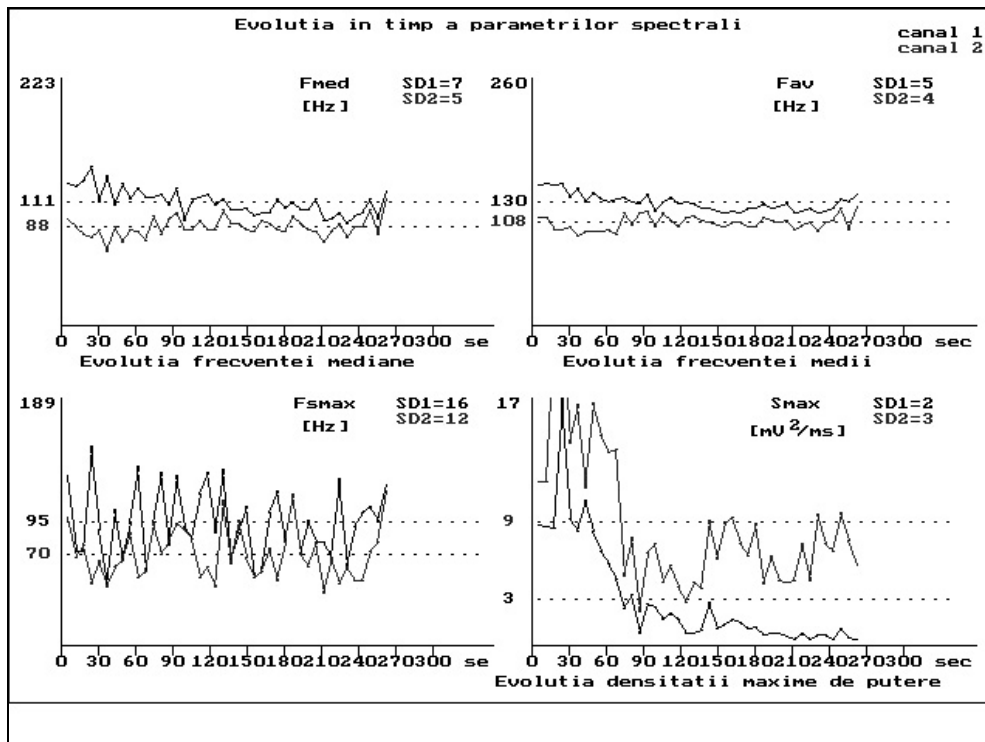
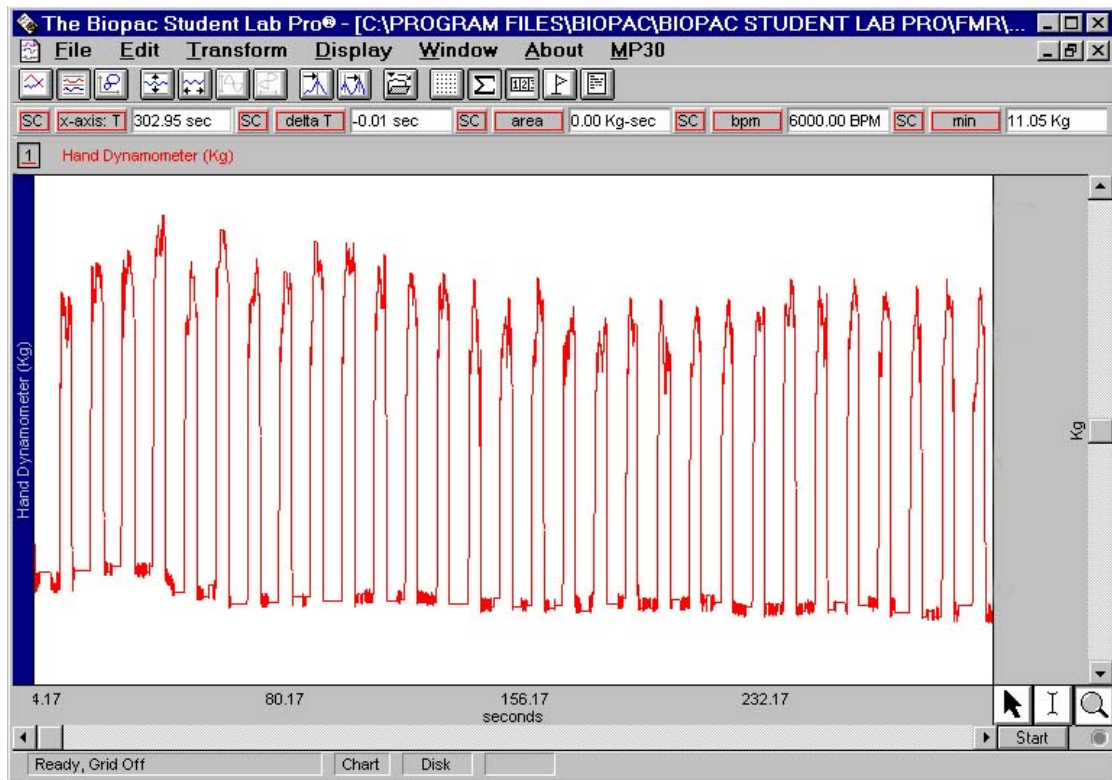
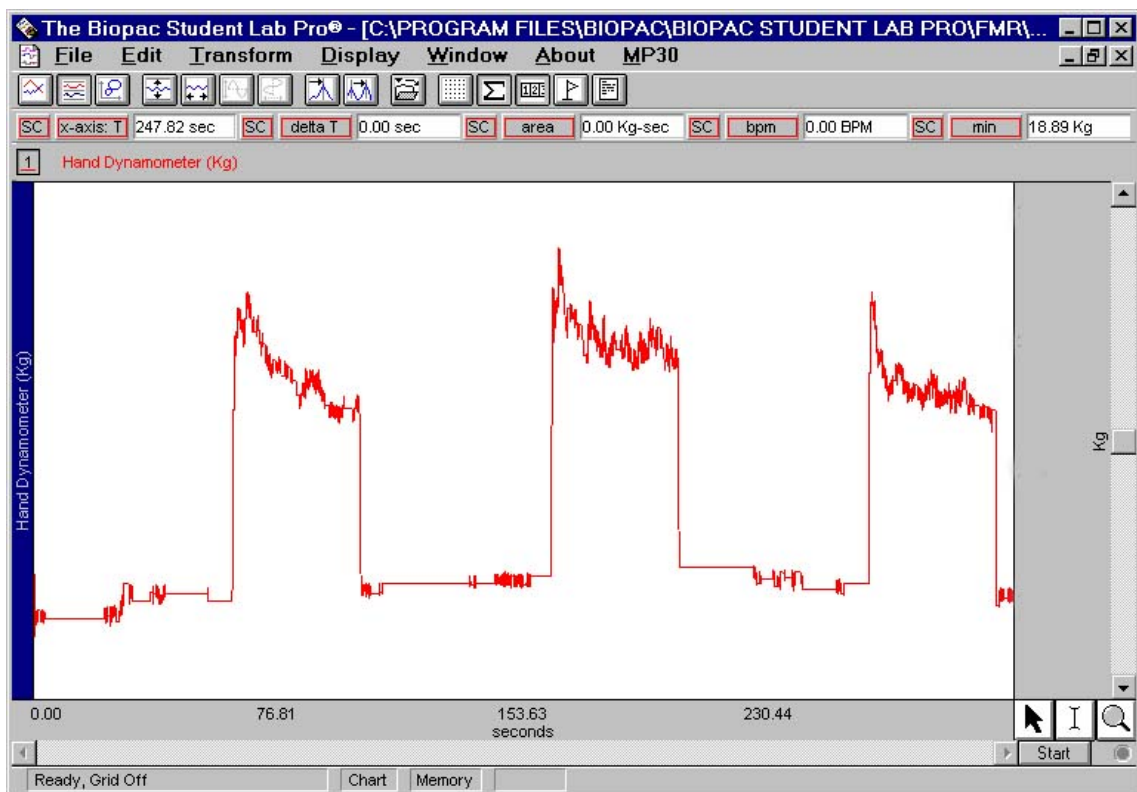


Fig. 3.4. Evolution of the frequency parameters during the same contractions.



**Fig. 3.5. Mechanogramme of the isometric maximum voluntary contractions at high frequency (Ma) -4 s contraction, 6s pause, 5 minutes time.**



**Fig. 3.6. Mechanogramme of the isometric maximum voluntary contractions at low frequency (Mi) -40 s contraction, 60 s pause, 5 minutes time.**

### Conclusion

1. The overall surface electromyograph has imposed as a noninvasive method of examination of the complex striated muscle, highly efficient and meaningful as long as it is associated with the mechanogramme and with the digital processing.

2. With physical effort this method represents an objective and a common way of evaluating the muscular functional capacity, fatigue and their evolution in training and recovery exercise.

3. The processing of the electromyographic signal has allowed for 11 parameters to be computed, out of which 7 parameters of Time and 4 of Frequency. Comparing the data from low frequency contractions (3 in 5 minutes) and high frequency (30 in 5 minutes), the values are slightly different with the exception of the maximum power density which has a much higher value at low frequency.

4. Finally, these experimental data allow me to propose a new principle in Kinetotherapy – periodization of the physical effort.

## PERIODIZAREA EFORTULUI FIZIC - UN NOU PRINCIPIU ÎN KINETOTERAPIE

Ioan MIRON

Medic primar de familie

**Cuvinte cheie:** electromiogramă, mecanogramă, perioade de efort.

### Rezumat

Utilizând electromiografia globală de suprafață (EMGS) corelată cu mecanograma și prelucrarea digitală a datelor, pornind de la datele din literatura de specialitate, am realizat un model experimental din care rezultă că cu cât efortul și pauzele sunt mai dese și mai scurte oboseala musculară apare mai târziu sau nu apare deloc într-un interval de timp de lungime rezonabilă.

Lungimea perioadelor de efort și de pauză modifică intensitatea (mărimea) efortului pe care-l poate îndeplini subiectul și acest lucru a apărut la absolut toți subiecții înregistrați.

Concluziv, aceste date experimentale îmi permit să propun un nou principiu în Kinetoterapie – periodizarea efortului fizic.

### Introducere

PERIODIZAREA EFORTULUI FIZIC – este un nou principiu în Kinetoterapie, absolut original pe plan mondial. Esența acestui principiu constă în faptul că, cu cât contracțiile musculare și pauzele sunt mai scurte, se poate realiza la maximum de contracție voluntară un efort fizic global în kg.f.min. cu peste 32% mai mare (deci cu o durată cu 32% mai mare) și cu oboseală mai mică cu cca 22%, efortul fizic mediu în unitatea de timp fiind în acest caz egal cu cel din timpul contracțiilor și pauzelor lungi. Lucrarea caută să adâncească unele mecanisme fundamentale ale efortului contractil muscular și a oboselii musculare, în speță faptul, că la intensități de travaliu (efort) egale (același număr de kilogram metri, în medie pe minut), oboseala se instalează mai rapid (deci la un număr de kilogram metri, efectuați mai mic) dacă efortul este realizat prin activități și respectiv pauze lungi în timp, pe când activități și pauze foarte scurte (travaliul sau efortul mediu pe minut, fiind strict identic cu cel realizat prin eforturi și pauze lungi) fac ca oboseala musculară să se instaleze mult mai târziu, după un travaliu total, realizat, mult mai mare.

### Scopul lucrării

Scopul acestei lucrări este de a cuantifica prin parametrii electrofiziologici moderni, în ce măsură lungimea perioadelor de efort și de pauză modifică intensitatea (mărimea) efortului pe care-l poate îndeplini subiectul.

### Lotul de subiecți studiați

Această lucrare a fost realizată în laboratoarele de cercetări fiziologice ale Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara și a Universității de Medicină și Farmacie din Craiova.

Cercetările au fost efectuate pe 10 subiecți normali, de ambele sexe, cadre didactice și ajutoare.

Repartiția acestora pe sexe este redată în figura nr. 1, în care se remarcă predominanța sexului masculin (60%).

În tabelul nr. 1, se mai arată vârstele medii, deviațiile standard, coeficientul de variație, în procente, valoarea maximă și minimă și asigurarea statică (testul t Student).

În figura nr. 2, sunt redată vârstele medii la toate loturile de subiecți studiați, se remarcă vârsta mai mică a lotului feminin (36,5 ani).

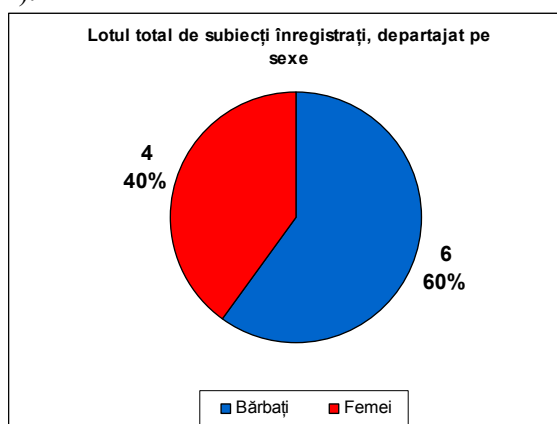


Fig. nr. 1 Raportul pe sexe a tuturor pacienților înregistrați

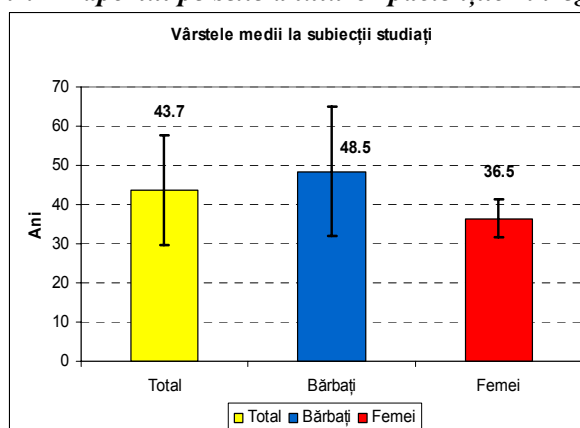


Fig. nr. 2 Vârstele medii la toate loturile de subiecți studiați

|         | Nr | Varstă<br>Medie | Dev.<br>Stand | CV%      | Val.<br>Min | Val.<br>Max | p        |
|---------|----|-----------------|---------------|----------|-------------|-------------|----------|
| Bărbați | 6  | 48.33333        | 16.57408      | 34.17335 | 35          | 76          | 0.144858 |
| Femei   | 4  | 36.5            | 4.932883      | 13.51475 | 31          | 42          |          |
| Total   | 10 | 43.7            | 14.11107      | 32.29077 | 31          | 76          |          |

Tabelul nr. 1

### Material și metodă

#### Aparatura utilizată pentru înregistrarea și prelucrarea digitală a EMGS și a mecanogramei:

*Electrozi utilizați:* electrozi din AgCl cu aria de aproximativ 0,8 cm<sup>2</sup>.

*Aparatura pentru înregistrarea EMGS:* electromiograf Medicor tip MG 42 cu patru canale de fabricație maghiară; pentru culegere am folosit 2 canale.

*Achiziția și prelucrarea digitală a semnalului electromiografic:* placa DAP 1200 conectată la un PC compatibil IBM – AT 486.

*Aparatura folosită pentru înregistrarea mecanogramei:* sistem BIOPAC (SUA).

*Achiziția și prelucrarea semnalului de forță:* unitate MP.30, program Biopac Student Lab Pro.

#### Metodă

Cei 10 subiecți efectuează în condiții optime pe rând două cicluri de contracții musculare izometrice maxime ale mușchiului flexor comun superficial și profund al degetelor: primul ciclu de 3 contracții și al doilea ciclu de 30 contracții. Durata fiecărui ciclu este de 5 minute. Între cele 2 cicluri se face o pauză de o oră.

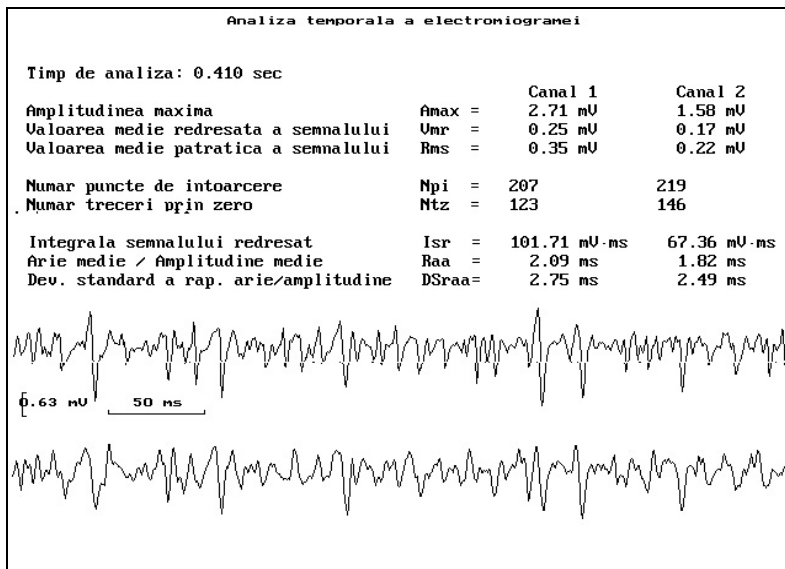
În ciclul de 3 contracții în 300 sec, o contracție durează 40 secunde iar pauza este de 60 secunde. În ciclul de 30 de contracții în 5 minute, o contracție este de 4 secunde, iar pauza de 6 secunde.

În ambele cazuri, efortul total mediu pe unitatea de timp este același, iar raportul efort/relaxare este același de 40% / 60%. În ambele situații în timp de 5 minute subiectul contractând mușchiul flexor comun al degetelor în total timp de 120 secunde – pauza totală fiind de 180 secunde.

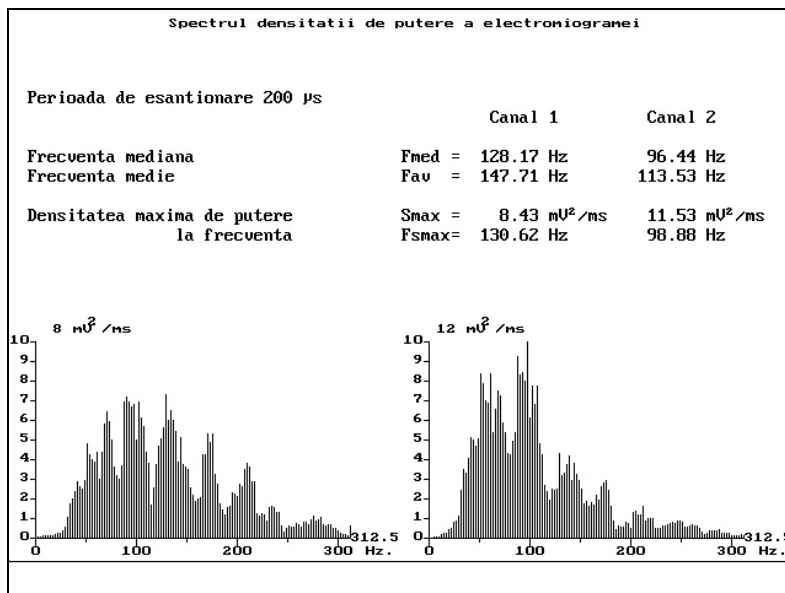
Achiziția EMGS pe o perioadă de 410 ms se făcea doar la sfârșitul contracției (deci 3 achiziții la contracțiile rare respectiv 30 achiziții în 5 minute la contracțiile dese).

Mecanograma a fost înregistrată pe toată durata unei contracții.

**Parametrii studiați sunt redați în figurile fig. 3.1, fig. 3.2, fig.3.3, fig.3.4, fig.3.5, fig. 3.6**



**Fig. 3.1 EMGS pe două canale în timpul contracției maximele cu afișarea a 7 parametri calculați pe baza traseelor înregistrate timp de 410 ms**



**Fig. 3.2 Spectrele obținute prin FFT ale traseelor din figura anterioară, iar sus valorile celor patru parametri de frecvență.**



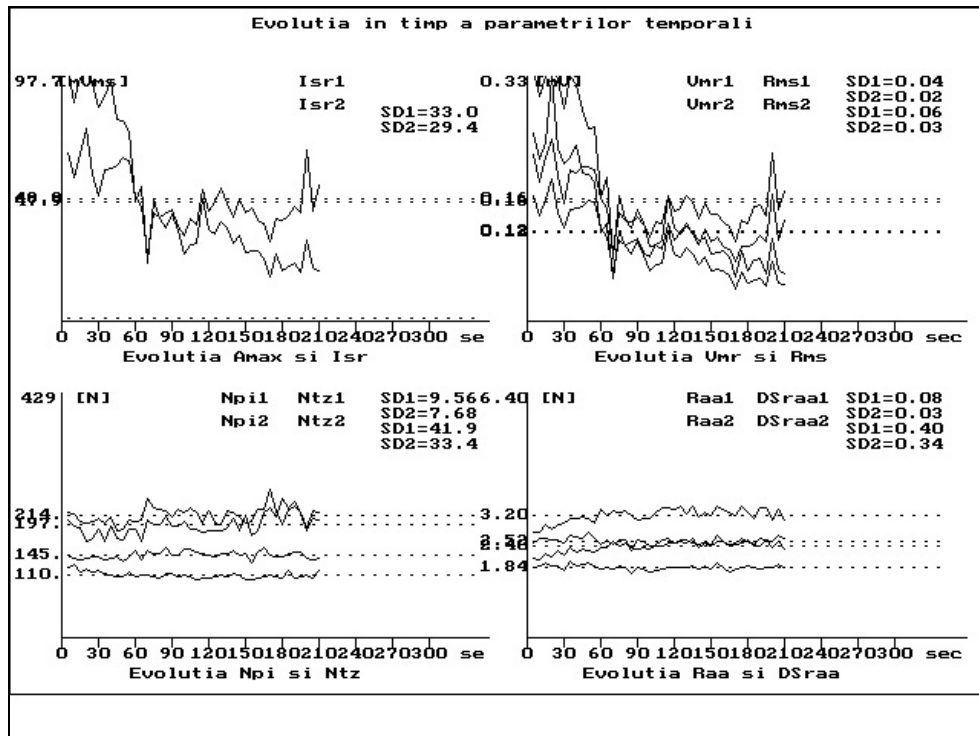


Fig. 3.3 Evoluția în timp a primilor 7 parametri în timpul celor 30 de contracții maxime de scurtă durată.

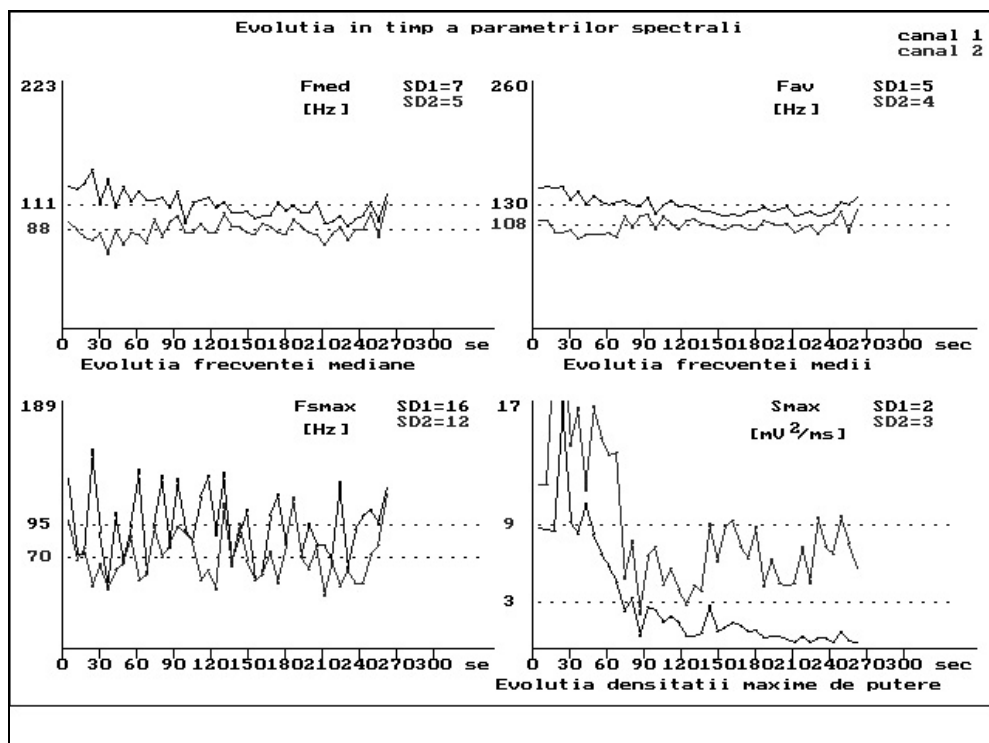


Fig. 3.4 Evoluția în timp a parametri de frecvență în timpul aceluiași contracții din figura anterioară.

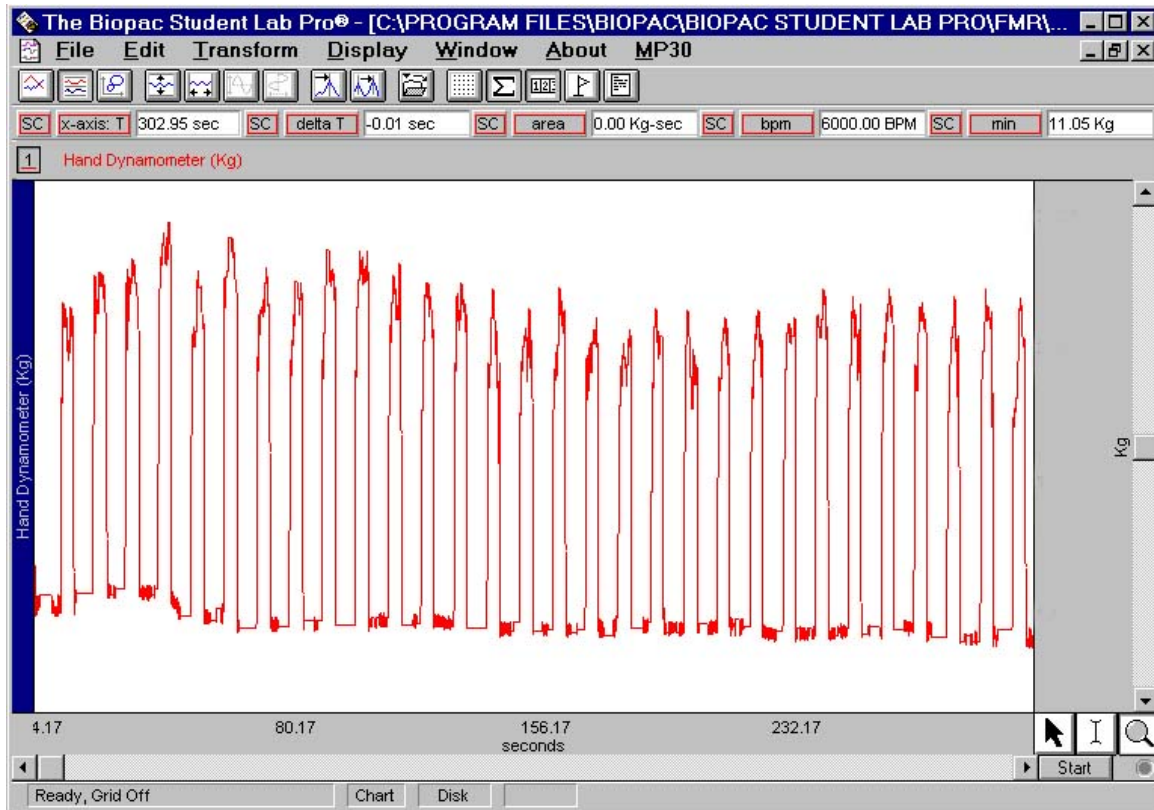


Fig. 3.5 Mecanograma contractiilor izometrice voluntare maxime efectuate cu frecvență mare (Ma) - 4 s contracție, 6 s pauză, timp de 5 min.

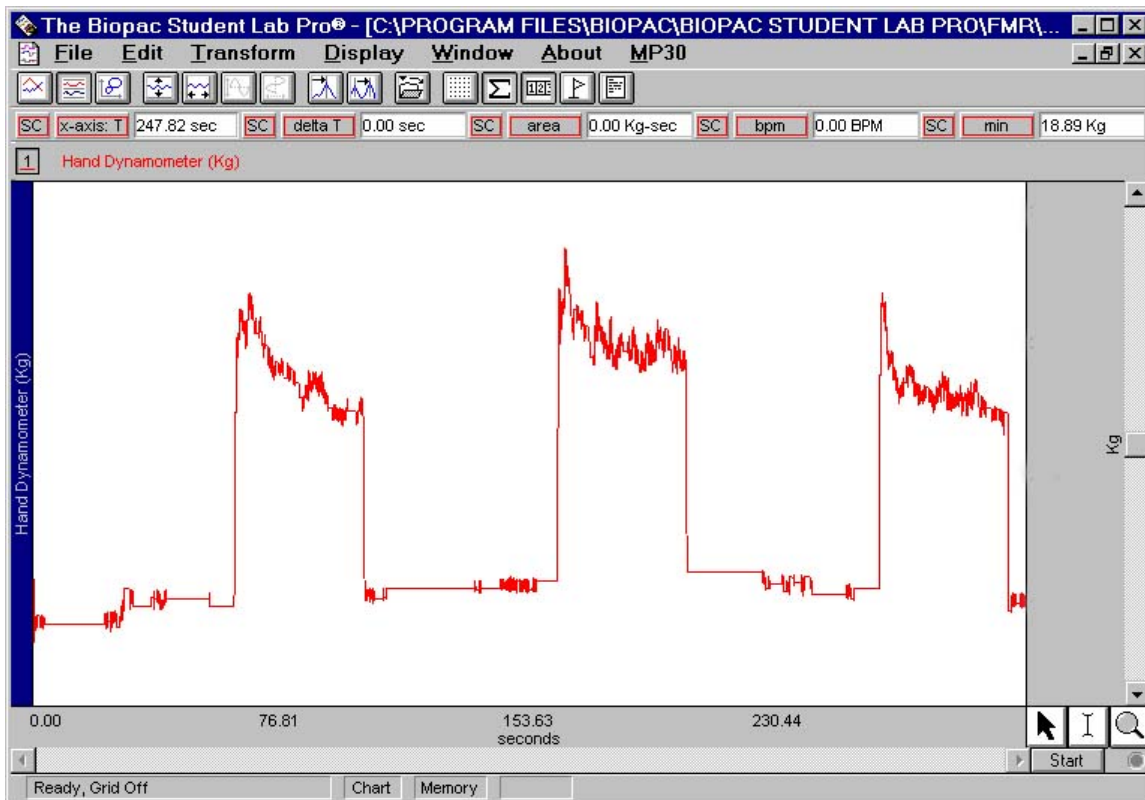


Fig. 3.6 Mecanograma contractiilor izometrice voluntare maxime efectuate cu frecvență mică (Mi) - 40 s contracție, 60 s pauză, timp de 5 min.

### Concluzii

1. Electromiograma globală de suprafață s-a impus ca modalitate neinvazivă de abordare a complexului neuromotor-mușchi striat, deosebit de eficientă și semnificativă cu condiția să fie asociată cu mecanograma și cu prelucrarea digitală.

2. În efortul fizic metoda reprezintă o modalitate uzuală și obiectivă de a evalua starea și capacitatea funcțională musculară, starea de oboseală și evoluția acestora în procesul de antrenament și recuperare.

3. Prelucrarea semnalului electromiografic a permis calcularea a 11 parametrii, dintre care 7 parametri de timp și 4 de frecvență. Comparând datele obținute la contracții cu frecvență mică (3 în 5 minute) și frecvență mare (30 în 5 minute), valorile sunt puțin diferite cu excepția densității maxime de putere care are valoare cu mult mai mare la frecvență scăzută.

4. Concluziv, aceste date experimentale îmi permit să propun un nou principiu în Kinetoterapie – **periodizarea efortului fizic.**

### Bibliografie selectivă

1. Basmajian, J.V., DeLuca, C.J. (1985) - *Muscles Alive. Their functions revealed by Electromyography*, Edit. Williams & Wilkins, Comp. Baltimore.
2. Stegeman J. (1981) - *Exercise Physiology*, George Thieme Verlag, Stuttgart
3. Vander, A.J., Sherman, J.H., (1990) – *Human Physiology*, Mc Graw Hill, New York.

## TOURISM INDUSTRY AND THE TOURISM SPORTIV

Mircea NEAMȚU

Lorand BALINT

“Transilvania” University of Brașov

**Key words:** turism sportive, activități sportive, sport competitive, sport amator.

### Abstract

If tourism constitutes the “ activities of persons traveling”, it would follow that a tourist is the individual who actually does the traveling outside his or her home community. At the simple level this is correct, but the defining characteristic of a tourist is not just the travel component

Tourism, the world,s largest industry, is composed of many segments, including transportation; accommodations; attractions; and the government and nongovernmental agencies responsible for planning, setting policy, and marketing.

A tourist is defined in this chapter as a leisure traveler. Sport tourism is defined as travel to participate in sport, to watch sport, or to venerate something or somebody associated with a sport.

### Introduction

If tourism constitutes the “ activities of persons traveling”, it would follow that a tourist is the individual who actually does the traveling outside his or her home community. At the simple level this is correct, but the defining characteristic of a tourist is not just the travel component. Indeed, Goeldner and Ritchie in 2003, proposd that any definition of tourism must include four components: Tourists ; Businesses providing goods and services for tourists; The government in a tourist destination; The host community or the people who live in the tourist destination.

Attributes also include the reason or the motivation for the trip, the length of the trip, and even the distance traveled. Hinch and Higham (2001) wrote, “Like most social science concepts, there are no universally accepted definitions of sport or tourism.. Each concept is rather amorphous and variety of definitions have been developed to address a broad range of needs”. Definitions of sport turism: time, space, motivation, form of the activity, and behavior.

Sport tourism includes both the sport excursionist who travels away from home for less than 24 hours, and the sport tourist who is away from home for more than 24 hours. Travel takes participants outside their home communities, to another town, state, or country. Competition is a motivation that can be placed on a continuum from low to highly competitive. Nostalgia sport-tourism,- travel to visit sport hall of fame, sport themed attractions such as cruises, or sport venues such.