

Počítačový program "Lunday" k výpočtu časového vzťahu biomedicínskej udalosti k pozemskému mesačnému dňu

Eduard M. Pittich (1), Miroslav Mikulecký st. (2)

(1) *Astronomický ústav, Slovenská Akadémia vied, Bratislava, Slovenská republika*

(2) *Honorary Member, BioCos, The Halberg Chronobiology Center, Univ. Minnesota, Minneapolis, USA (Director Prof. Franz Halberg, MD, multi Drhc) and*

Head, Dept. Biometry and Statistics, Neuroendocrinology Letters, Stockholm, Sweden and Bratislava, Slovakia (Editor-in-Chief Prof. MUDr. Peter G. Fedor-Freybergh, DrSc.)

Súhrn

Tento program má slúžiť tým, čo chcú v časových radoch testovať prítomnosť nielen solárneho 24-hodinového dňa, ale aj zhruba 24,8-hodinového terestrálného lunárneho dňa. Jeho dĺžka kolíše podľa dátumu vyšetrenia a zemepisnej polohy miesta merania. Z týchto údajov sa pomocou súboru *de404* (Jet Propulsion Laboratory, NASA), ktorý ráta parametre pohybu Mesiaca, zistí časová poloha skúmanej biomedicínskej udalosti (napr. začiatku záchvatu srdcovej tachykardie) v rámci daného mesačného dňa, ktorého dĺžka v hodinách je premenlivá avšak relatívne vždy rovná 1.00. Táto časová poloha je vyjadrená podielom mesačného dňa, ktorý ubehol od predchádzajúcej mesačnej polnoci k udalosti. Okrem toho je vyrátaná dĺžka aktuálneho mesačného dňa v hodinách, čas predchádzajúcej a nasledujúcej mesačnej polnoci, časová poloha udalosti v rámci synodického mesačného cyklu (normovaná ako 0.00 pre nív, 1.00 pre spln), poloha Mesiaca na oblohe, daná ako azimut a výška vzhľadom k obzoru, a vzdialenosť Mesiaca od Zeme.

Úvod

Lunárny deň na Zemi je bežnou charakteristikou pre prílivové organizmy na oceánskych brehoch (Palmer 2000). Zahŕňa dva cykly od prílivu k ďalšiemu prílivu, každý okolo 12,4 hodiny, takže sa v priebehu zhruba 24,8-hodinového dňa objaví príliv na určitom mieste dva razy.

U človeka zistili prítomnosť tejto periódy *de facto* Aschoff a spol. pri izolácii pokusného subjektu v tzv. Aschoffovom bunkri (Aschoff a Wever 1976). Predpokladali, že tu je pokusný objekt chránený pred známymi časovými signálmi. Nerešpektovali fakt, že lunisolárna gravitácie preniká všade, a preto pokladali objavenie sa zhruba 25-hodinového rytmu namiesto 24-hodinového u človeka izolovaného od normálneho svetelného slnečného signálu za prejav „vnútorných hodín“ v organizme, nie za priamy účinok lunisolárnej prítlačlivosti, prenikajúcej do bunkra, v zmysle hypotézy G. Kleina (2007) o „vzdialenej kontrole“ z Mesiaca.

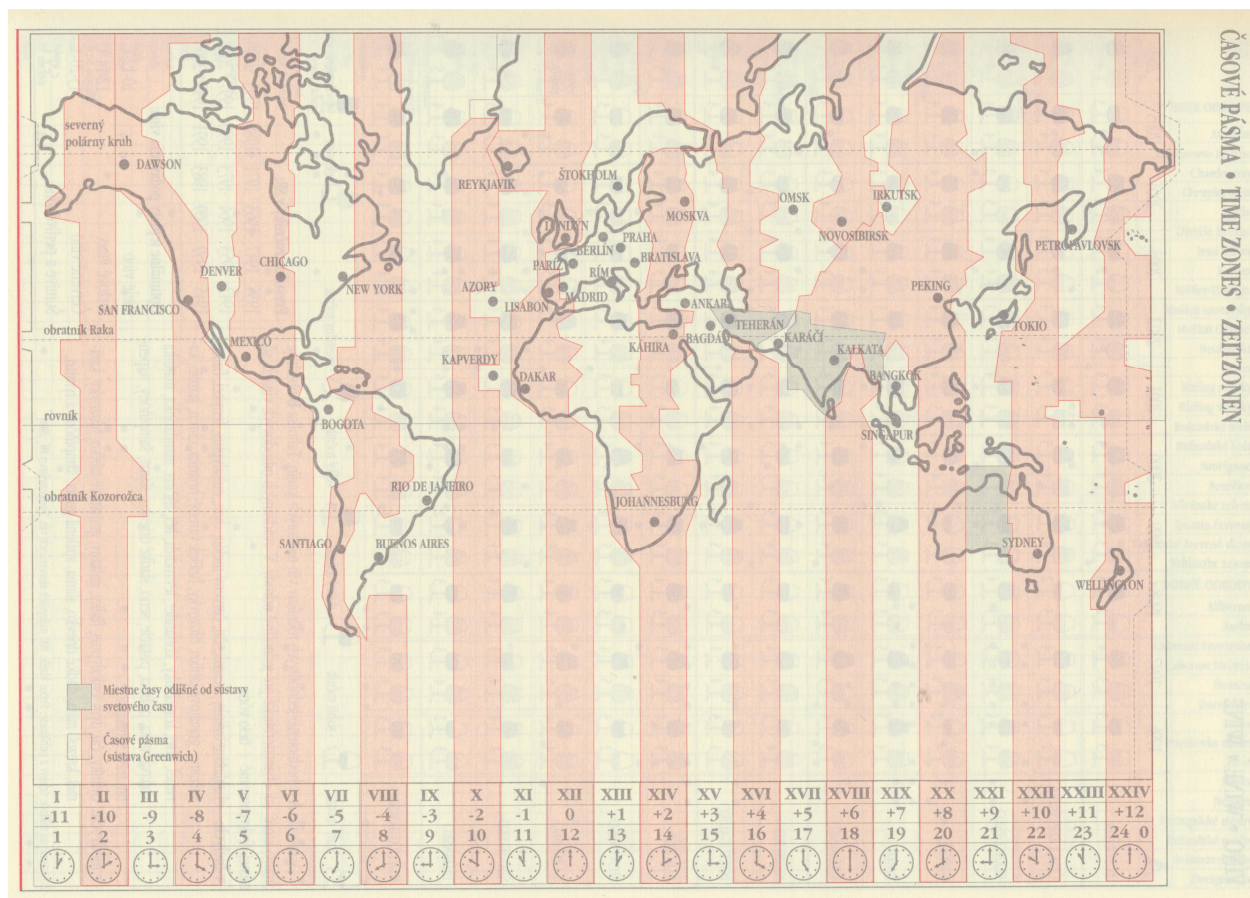
Periodicitu lunárneho dňa sme našli u človeka aj v bežných podmienkach, teda za prítomnosti svetelného signálu zo Slnka: štatisticky významný vrchol na začiatku záchvatov srdcovej tachyarytmie nastal po solárnom poludní, ale v menšej miere aj po poludní lunárnom (Mikulecký, 1994). Prítomnosť lunárneho dňa za bežných podmienok, tiež menej výraznú v porovnaní so solárnym dňom, exaktne doložili u dvoch dlho sledovaných osôb Halberg a sp. (2011) a Costella a spol. (2011). Z uvedených dôvodov pokladáme za potrebné sledovať oba druhy cirkadiálnych cyklov – solidiárny aj lunidiárny.

Metódy

Za týmto účelom sme zostrojili počítačový program, ktorý predkladáme s vysvetleniami záujemcom.

Vstupom do programu sú najprv údaje o danej geografickej lokalite, v ktorej nastala hodnotená udalosť: zemepisná šírka v stupňoch, dĺžka v hodinách (stupňoch delených 15) a oprava na pásmový čas (Obr.1): nulová hodnota odpovedá Veľkej Británii, kladné hodnoty idú smerom na východ až po +12 (Nový Zéland), záporné smerom na západ po -11 (západný okraj Aljašky). Jednotlivé hodnotené udalosti (napr. začiatok záchvatu) sa

vkladajú v riadkoch s udaním ich roka, mesiaca, dňa, hodiny, minúty a sekundy v miestnom čase, pri letnom čase korigovanom.



Obr.1. Časové pásma podľa diára ProTimer-Woerwag Pharma na rok 2010.

Výstupom tohto programu je zasa rok, mesiac, deň, hodina a minúta udalosti (v miestnom čase), frakcia lunárneho dňa (napr.okolo 0,5 pre lunárne poľudnie), ktorá v čase udalosti ubehla od predchádzajúcej lunárnej polnoci (0,00), a dĺžka príslušného lunárneho dňa v hodinách. Naviac sa pre danú udalosť uvádza čas lokálnej mesačnej polnoci pred a po udalosti, relatívny čas uplynulý od novu k danej udalosti, ak nów odpovedá nule a spln jednej, teda fáza synodického mesačného cyklu, ďalej azimut (juh = 0°, západ = 90°, sever = 180°, východ = 270°) a výška Mesiaca nad horizontom (horizont = 0°, zenit = +90°, nadir = -90°), určujúce polohu Mesiaca na oblohe, a napokon vzdialenosť stredu Mesiaca od stredu Zeme v km. Program LUNDAY.EXE vyžaduje opísané vstupné údaje uložené v I_LUNDAY.DAT. Výsledky výpočtu sú v O_LUNDAY.DAT.

Jednotlivé prvky programu, výkonný program, vstup do programu i výstup z neho sú opísané v Tab.1 až 4.

Tab.1. Jednotlivé prvky programu

Terrestrial lunar day - t l d

LUNDAY.EXE program calculates for each event date (row) the terrestrial lunar day length elapsed since the preceding lunar midnight

- up to an event as a fraction of the actual lunar day when its length is considered to be 1.00, and
- up to the next lunar midnight, showing the length of the actual lunar day in hours.

Then follow

- lunar midnight time before and after the event,
- fraction of the synodic lunar cycle elapsed and
- the parameters of the Moon sky position and distance from the Earth

Finally, there are calculated the mean, maximum and minimum length of tld from all observations in the given interval

Tab. 2. Výkonný program.

Program: LUNDAY.EXE:

Input files: de404.dos.....JPL file for calculating the Moon movement:

i_lunday.dat.....input data for calculating the lunar day

Output file: o_lunday.dat.....result of the LUNDAY.EXE calculation

Distribution of used files in computer directories

De404.dos.....in an arbitrary directory which must be given in the first line of the i_lunday file, e. g. c:\

LUNDAY.EXE and i_lunday.dat and o_lunday.dat..... must be under the same directory

Contents of the i_lunday.dat file:

Line 1: the full name directory of de404.dos file, e.g. c:\de\404\de404.dos

Line 2: 10.....means that the Moon is considered in the de404.dos

1.....short output, 2.....full output (according to the number of decimal places)

Line 3: latitude (deg, + to the north, - to the south), longitude (hours), time zone (hours)

Line 4: 1.....means reading data at n lines:

Line 5 and following up to the last n-Line: year, month, day, h, min, s.s

2.....means reading data in loop in two lines:

Line 5 (the first observation): year, month, day, h, min, s.s.

Line 6 (the last observation): year, month, day, h, min, s.s, dmin (=time step i, min)

Tab.3. Vstupy do programu.

Program: i_lunday.dat

example 1

c:\de\404\de404.dos

10 1 10 Moon 1 short output
48.66667 1.28333 1. Latitude, longitude, time zone - B.Bystrica

1
1988 10 27 01 00 0.0 year month day h min s.s
1988 10 27 01 20 0.0
1988 10 27 01 40 0.0

example 2

c:\de\404\de404.dos

10 2 10 Moon 2 full output
48.66667 1.28333 1. Latitude, longitude, time zone - B.Bystrica

2
1988 10 27 01 00 00.00 year month day h min s.s
1988 10 27 01 40 00.00 20

Tab.4. Výstupy z programu

o_lunday.dat

example for tachyarrhythmia 1993-5, n =54

Terrestrial lunar day = tld = 1 =

= relative time unit from the previous lunar midnight to the following lunar midnight

latitude (deg) longitude (h) time zone (h) Earth=E Moon=M
 48.15000 1.14000 1.00000

Explanations: **tld-f = terrestrial lunar day fraction**, tld-h=terrestrial lunar day (hours), SLC-ph=synodic lunar cycle's phase, Azi (deg)= azimuth (degrees), Alt (deg)=altitude (degrees), M-E (km)=distance Moon-Earth in kilometers

Event time	tld-f	tld-h	1st Lunar midnight	2nd Lunar midnight	SLC-ph	Azi (deg)	Alt (deg)	M-E (km)
1993 01 04 20 58	0.52	24.90	1993 01 4.33	1993 01 5.37	0.84	14.43	+62.8	380629.76
.....etc. 52 rows								
1995 12 27 10 06	0.23	24.82	1995 12 27.19	1995 12 28.22	0.35	265.06	-7.28	380912.99

Mean length of tld = 24.83159 h
 Maximum length of tld = 25.02718 h
 Minimum length of tld = 24.68016 h

OPERATION SYSTEM

Program LUNDAY.exe Works under dos system. Compiled with 32 bit Fortran compiler

1. WINDOWS XP.....program LUNDAY.exe works in both dos and Windows XP windows
2. WINDOWS 7.....program LUNDAY.exe Works in:
 platform a) DOSBox, on this the computation is very slow
 b) WINDOWS XP mode, in both dos and Windows XP windows
 c) WINDOWS 7 mode
3. MAC OS computerprogram LUNDAY.exe works in PARALLEL WINDOWS XP,
 in both dos and Windows XP Windows
4. WINDOWS VISTA.....Program LUNDAY.EXE Works, may be, in WINDOWS VISTA.
 Mode No experience.

Záver

Dúfame, že širšie používanie tohto programu prispeje k odhaleniu nových zákonitostí a – napr. v medicíne – k zavedeniu praktických diagnostických a terapeutických postupov. Tak napr. chronoterapia, zameraná doposiaľ iba na solárny deň, by sa mohla zdokonaľiť súčasným rešpektovaním lunárnej periodicity.

Summary

The computer programme „Lunday“ for calculating the time relation of a biomedical event to the terrestrial lunar day.

Computer programme „Lunday“ for calculating the time relationship of a biomedical event to the terrestrial lunar day. This programme should be serving to those who wish to test in a time series the presence not only of the solar 24-hour day but also that of the terrestrial lunar, roughly 24.8-hour day. Its length fluctuates according to the date and geographic position of the place of interest. From these data, the time position of the studied biomedical event (e.g. onset of attack of cardiac tachyarrhythmia) is determined in the frame of the actual lunar day whose length in hours is considered to be variable but, if expressed relatively, always 1.00. For this task, the JPL (Jet Propulsion Laboratory, NASA) *de404* file, calculating the parameters of the Moon motion, is used. The mentioned time position is given as the proportion of the lunar day, elapsed since the previous lunar midnight up to the event. Besides, there

were calculated the length of the actual lunar day in hours, the times of the preceding and succeeding lunar midnight, the time position of the event in the frame of the synodic lunar cycle (standardized as 0.00 for new moon and 1.00 for full moon), the position of Moon on sky, given by azimuth and the height above the horizon, and the distance Earth-Moon in kilometers..

Literatúra

Aschoff J, Wever R.(1976) Human circadian rhythms: a multioscillatory system. *Fed Proc* 35:2326-2332

Costella J, Halberg F, Hillman D, Mikulecký M, Cornelissen G. Multiple circadian periods characterizes sleep-wakefulness of a clinically healthy man on a self-selected living routine. Abstract. P.125 in: F.Halberg (Honorary chairman), Natural Cataclysms and Global Problems of the Modern Civilization. Istanbul, Turkey September 2011.

Halberg F, Ilyia E, Cegielski N, el-Khoury M, Finley J, Thomas F, Brandes V, Kino T, Papadopoulou A, Chrousos GP, Costella JF, Mikulecky M. Multiple circadian periods in a lady with recurring episodes of adynamic depression” case report. P.45-67 in:Halberg F, Kenner T, Siegelová J (eds), Noninvasive Methods in Cardiology 2011. Masaryk Univ.-Fac.Med. Brno,Czech Rep. 2011.
Halberg 2011

Klein G. Farewell to the internal clock.A contribution in the field of chronobiology.Springer New York 2007.

Mikulecký M. My heart, the Earth, the Moon and the Sun. P. 150-157 in: Mikulecký M (ed).Sun,Moon and Living Matter. Workshop.Slovak Med.Soc. Bratislava June-July 1994.

! *Prípadné problémy s fungovaním programu prosíme ohlásiť na astropit@unix.savba.sk a statistics@nel.edu*