

## THE INFLUENCE OF WEATHER ON THE OCCURRENCE OF CEREBRAL STROKE

CABAJOVA Z, SNOPKOVA Z, TRAUBNER P, REPISKA V

### VPLYV POČASIA NA VÝSKYT NÁHLYCH CIEVNÝCH MOZGOVÝCH PRÍHOD

#### Abstract

Cabajova Z, Snopkova Z, Traubner P, Repiska V:  
The Influence of Weather on the Occurrence of Cerebral Stroke  
Bratisl Lek Listy 1999; 100 (5): 267–270

In this paper a set of medical and meteorological data for the period of years 1985—1987 is elaborated and statistically evaluated in order to find correlations between daily occurrence of ischemic and haemorrhagic forms of cerebral stroke and particular biotropic types of weather. For tracing we gathered clinical medical data from eight health — service institutions in Bratislava. We compared both annual and seasonal courses of biometeorological types of weather in the investigated period with annual and seasonal courses of the followed sickness rate. We have found that the most unfavourable weather type is the central low pressure area with transition of the frontal system. The most favourable atmospheric type is a sunny weather in the warm high pressure area without surface inversion. (Tab. 2, Fig. 4, Ref. 10.)  
Key words: ischemic and haemorrhagic forms of cerebral stroke, meteorosensibility, biotropic type of weather.

V poslednom čase sa opisuje pribúdanie počtu meteorosenzitivných ľudí. Niektorí autori predpokladajú ich počet 30—40 %, iní 50—70 % z celkovej populácie (Matoušek, 1988). Pri niektorých chorobách sa vplyv počasia zistil, pri niektorých je jeho spoluúčast pravdepodobná (Kolesár, 1989; Čabajová a spol., 1986; Černáček a spol., 1971).

V prípade náhlych cievnych mozgových príhod (ischemických i hemoragických) sa súvislosť meteorologických zmien s ich začiatkom a priebehom predpokladá (Matoušek a Květůň, 1976).

Z meteorologických faktorov, ktoré vplyvajú na výskyt náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP), autori považujú najmä zmenu atmosférického tlaku a teplotu vzduchu (Pavlík a spol., 1980). Ďalším faktorom, ktorý môže v tomto prípade vplyvať na

#### Abstrakt

Čabajová Z., Snopková Z., Traubner P., Repiská V.:  
Vplyv počasia na výskyt náhlych cievnych mozgových príhod  
Bratisl. lek. Listy, 100, 1999, č. 5, s. 267–270

V práci je spracovaný a vyhodnotený súbor medicínskych a meteorologických dát za obdobie rokov 1985—1987 za účelom zistenia korelácie medzi denným výskytom náhlych cievnych mozgových príhod (ischemických i hemoragických) a jednotlivými biotropnými typmi počasia. Sledovali sme klinické medicínske údaje z ôsmich zdravotníckych zariadení v Bratislave, pričom sa porovnával aj ročný a sezónny chod biometeorologických typov počasia za uvedené obdobie s ročným a sezónnym chodom sledovanej chorobnosti. Zistili sme, že najnepriaznivejším typom počasia je oblasť centrálnej cyklóny s prechodom frontálneho systému. Najpriaznivejším poveternostným typom je slnečné počasie v teplej oblasti tlakovej výše bez prízemnej inverzie. (Tab. 2, obr. 4, lit. 10.)

Kľúčové slová: ischemická a hemoragická forma mozgovej príhody, meteorosenzibilita, biotropický typ počasia.

fyziológické procesy organizmu je vlhkosť vzduchu, oblačnosť, slnečný svit a vietor. Všeobecne komplexné pôsobenie dejov počasia možno vyjadriť pomocou charakteristických synoptických situácií alebo typov počasia (Čabajová a spol., 1989).

#### Metodika a materiál

Vyhodnotili sme výskyt chorobnosti v súvislosti s biotropnými typmi počasia podľa Bucherovej typizácie. Biometeorologické typy klasifikácie:

Typ 1: Teplá oblasť tlakovej výše so silnou prízemnou inverziou.

Typ 2: Pekné počasie v teplej oblasti tlakovej výše s dostatočnou výmenou vzduchu pri zemi.

EUROREHAB, Bratislava, Slovak Institute of Hydrometeorology, Bratislava, Ist Dpt of Neurology, Faculty Hospital, Comenius University, Bratislava, and Institute of Medical Biology, Medical Faculty, Comenius University, Bratislava

Address: Z. Cabajova, RND, PhD, EUROREHAB, Jurigovo nam. 3, SK-841 05 Bratislava, Slovakia.

EUROREHAB v Bratislave, Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave, I. neurologická klinika Fakultnej nemocnice v Bratislave a Ústav lekárskej biológie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave

Adresa: RNDr. Z. Čabajová, CSc., EUROREHAB, Jurigovo nám. 3, 841 05 Bratislava 4.

Typ 3: Končiace sa pekné počasie s možnosťou výskytu teplého vetra s nízkou relatívnou vlhkosťou (föhn).

Typ 4: Predná strana tlakovej níže s možnosťou prechodu teplého frontu.

Typ 5: Teplá oblasť cyklóny.

Typ 6: Stred tlakovej níže, náhla zmena počasia, prechod teplého a studeného frontu.

Typ 7: Zadná strana tlakovej níže — studený front (podružný front).

Typ 8: Cyklonálna juhovýchodná alebo východná situácia.

Typ 9: Zvlnený studený front.

Typ 10: Ustaľovanie počasia, prechod k slnečnému počasiu v chladnej oblasti tlakovej výše.

Typ 11: Slnečné počasie v chladnej oblasti tlakovej výše, stredne pekné počasie.

Typ 12: Prechod k slnečnému počasiu v teplej oblasti tlakovej výše — výbežok azorskej tlakovej výše.

Vzhľadom na geografickú polohu a orografické podmienky Slovenska sa ukázalo potrebné rozdeliť typ 3 ešte na dva podtypy počasia. Pomocou uvedených typov sme otypovali každý deň 3-ročného pozorovacieho obdobia 1985—1987. Za toto obdobie sme sledovali výskyt cerebrovaskulárnych ochorení, a to náhlych cievnych mozgových príhod (ischemických) i hemoragických na ôsmich bratislavských klinikách a zdravotníckych zariadeniach. Zaznamenávali sme deň vzniku ochorenia (hospitalizácie), pohlavie a vek pacientov. Za sledované obdobie sme zaznamenali 2353 prípadov. Brali sme do úvahy len tých pacientov, ktorí mali bydlisko v týchto obciach: Bratislava I, II, III, IV, V, Jur pri Bratislave, Chorvátsky Grob, Slovenský Grob, Bernolákovo, Ivánka pri Dunaji, Zálesie, Malinovo, Most pri Ostrove, Rovinka, Nové Košariská, Marianka, Záhorská Bystrica, Devínska Nová Ves, Devín, Jarovce, Rusovce, alebo sa v nich v čase postihnutia NCMP zdržiavali.

Pri zisťovaní korelácie medzi meteorologickými a biologickými javmi (v našom prípade išlo o súvislosť medzi biotypmi počasia (biotropnými oblasťami) a výskytom sledovanej chorobnosti) sme použili de Rudderov „ukazovateľ meteorotropizmu“ a Gaussovo kritérium.

## Výsledky a hodnotenie

Za sledované trojročné obdobie (tab. 1 a 2) sme zaznamenali 2353 prípadov NCMP. V tabuľke 1 sú uvedené absolútne početnosti výskytu NCMP a početnosti výskytu jednotlivých biotropných typov počasia podľa nemeckej klasifikácie.

Z našich výsledkov vyplynulo, že vzhľadom na sledovanú chorobnosť najnepriaznivejšie sú biometeorologické typy počasia 6 a 4 (tab. 1); t.j. určité poveternostné situácie cyklonálneho typu. Za priaznivé typy počasia možno považovať typy 2, resp. aj 10 a 12; t.j. určité poveternostné situácie anticyklonálneho typu.

Obrázok 1 udáva sezónny chod NCMP a nepriaznivých meteorologických typov počasia za obdobie 1985—1987, obrázok 2 ich ročný chod. Obrázok 3 udáva sezónny chod NCMP a priaznivých meteorologických typov počasia za sledované obdobie, obrázok 4 ich ročný chod.

Zistili sme (obr. 1, 3), že pri NCMP je štatisticky potvrdené nerovnomerné rozdelenie výskytu ochorení počas sezón so štatisticky významným maximom výskytu na jar (odchýlka od očakávanej hodnoty je štatisticky významná  $p < 0,001$ ) a minimom vý-

**Tab. 1. Number of occurrences of biotropic types in accordance with german classification and chosen sickness rates in the years 1985—1987.**

**Tab. 1. Početnosť výskytu biotropných typov podľa nemeckej klasifikácie a vybranej chorobnosti v rokoch 1985—1987.**

Typ	Number of occurrences	Number of cases	DeRudd.Test	Gauss.Test	Level of importance
Typ	Počet výskytu	Počet prípadov	DeRudd.Test	Gauss.Test	Hl.význ.
1	38	70	0,85725	-0,94818	
2	103	201	0,90814	-1,08190	
3	85	180	0,98548	-0,15207	
3a	72	143	0,92426	-0,71885	
4	58	171	1,37202	3,11966	$p < 0,003$
5	22	50	1,05764	0,28651	
6	49	126	1,99665	1,50083	$p < 0,04$
7	230	504	1,01975	0,41921	
8	44	90	0,95188	-0,34614	
9	10	29	1,34955	1,15720	
10	117	227	0,90288	-1,24055	
11	175	367	0,97593	-0,40727	
12	92	195	0,98637	-0,14972	

Total  
Spolu 1095 2353

Ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke

Period: Year

NCMP

Obdobie: Rok

**Tab. 2. Occurrence of ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke (NCMP) in particular months and seasons in the period of years 1985—1987.**

**Tab. 2. Výskyt náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP) v jednotlivých mesiacoch a sezónach za obdobie rokov 1985—1987.**

Month	NCMP
Mesiac	
I	250
II	188
III	221
IV	198
V	254
VI	206
VII	159
VIII	162
IX	198
X	168
XI	174
XII	175
Spring	
Jar	673
Summer	
Leto	527
Autumn	
Jeseň	540
Winter	
Zima	613
Year	
Rok	2353

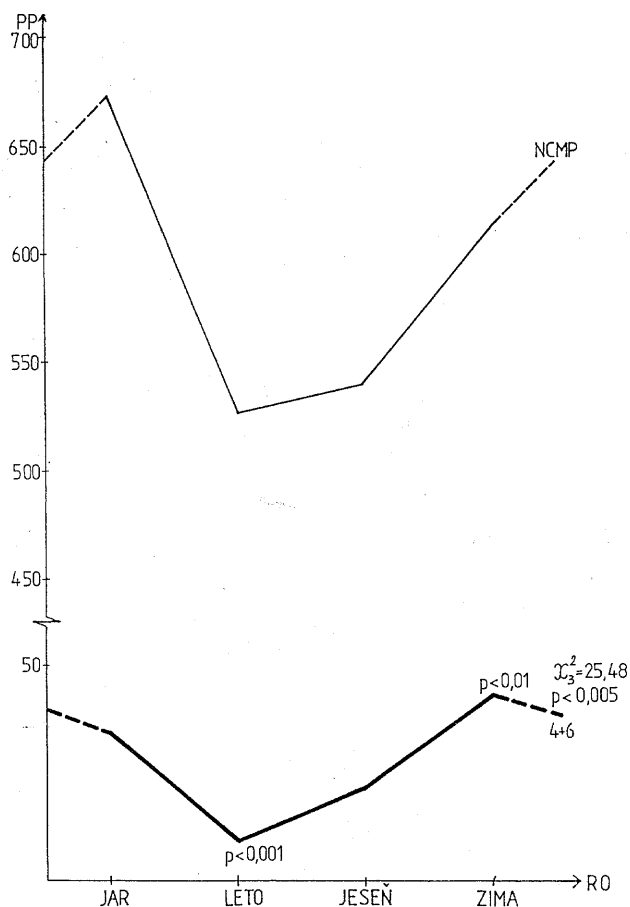


Fig. 1. Seasonal course of ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke (NCMP) and unfavourable biometeorological types of weather (4+6) during the period 1985–1987. PP — number of cases, RO — season of year.

Obr. 1. Sezónny chod náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP) a nepriaznivých biometeorologických typov počasia (4+6) za obdobie 1985–1987. PP — počet prípadov, RO — ročné obdobie.

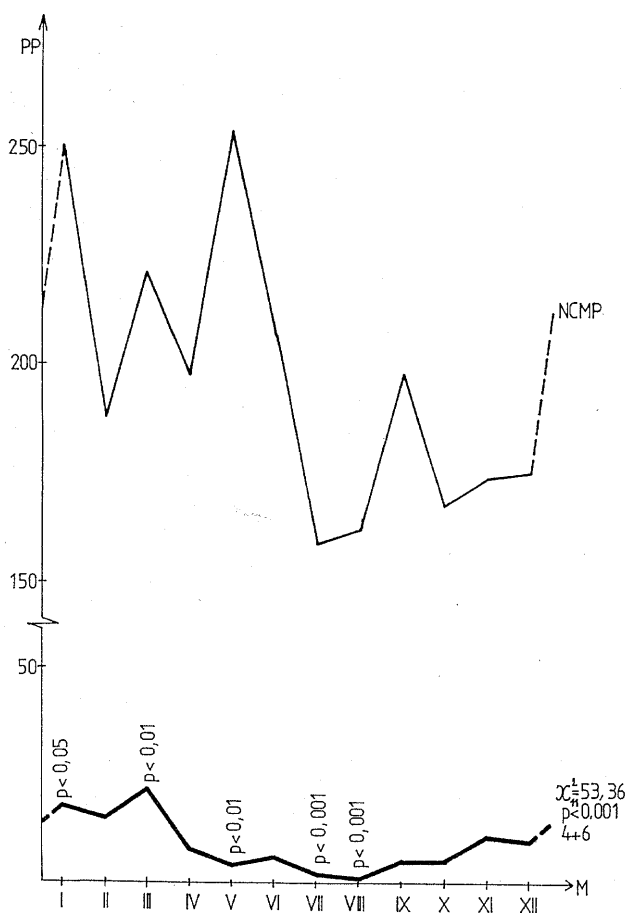


Fig. 2. Annual course of ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke (NCMP) and unfavourable biometeorological types of weather (4+6) during the period 1985–1987. PP — number of cases, M — month (calendar).

Obr. 2. Ročný chod náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP) a nepriaznivých biometeorologických typov počasia (4 + 6) za obdobie 1985-1987. PP - počet prípadov, M - mesiace.

skytu v lete ( $p<0,002$ ). Tieto výsledky sú v súlade s údajmi uvedenými v prácach (Čabajová a spol., 1990; Eisner a spol., 1990). Z výsledkov vyplýva aj štatisticky významné nerovnomerné rozdelenie výskytu NCMP počas roka (obr. 2, 4) s maximom v máji a minimom v júli a auguste.

Z obrázkov 1 a 2 možno zistiť koreláciu medzi chodom nepriaznivých typov počasia a výskytom NCMP. Ukazuje sa, že čím nižšia je chorobnosť, tým nižší je i počet výskytu uvedených typov. Pri priaznivých typoch počasia (obr. 3 a 4) je to naopak, minimum chorobnosti je pri maxime výskytu priaznivých typov počasia. Veľmi výrazne sa prejavuje aj prevažnosť nepriaznivých typov počasia v prvom polroku, keď sme zaznamenali väčšinu zvýšení výskytu chorobnosti a priaznivých typov počasia v druhom polroku, keď pozorujeme prevažne zníženie chorobnosti. Z toho možno usudzovať výraznú závislosť sledovanej chorobnosti od výskytu priaznivých, resp. nepriaznivých typov počasia, ktorých výskyt môže podstatne ovplyvniť sezónny a ročný chod chorobnosti. Analýza výsledkov ukázala, že najvyšší výskyt vzniku ložiskových ischémií je na jar.

Naše pozorovania a hodnotenie ukazujú tendenciu sezónneho a ročného chodu výskytu NCMP v porovnaní s početnosťou výskytu priaznivých, resp. nepriaznivých typov počasia. Zo závislosti medzi biometeorologickými typmi počasia a chorobnosťou vyplýva, že najvýraznejším nepriaznivým typom počasia je typ 6, t.j. oblasť centrálnej cyklóny s prechodom frontálneho systému. Ďalšou nepriaznivou poveternostnou situáciou je typ 4 (predná strana tlakovej níše s prechodom teplého frontu). Najvýraznejším priaznivým poveternostným typom je typ 2, t.j. slnečné počasia v teplej oblasti tlakovej výše bez prízemnej inverzie a významne priaznivo sa môžu prejavovať aj anticyklonálne typy 10 a 12.

#### Literatúra

Bartko D.: Ložisková ischémia mozgu. Bratislava, Veda 1980, s. 185–222.

Čabajová Z., Konzol L., Lovíšková M.: K problematike vplyvu atmosférického prostredia na infarkt myokardu, Zborník referátů „Biometeorologické zabezpečení lidské činnosti“. Praha 1986, s. 14–25.

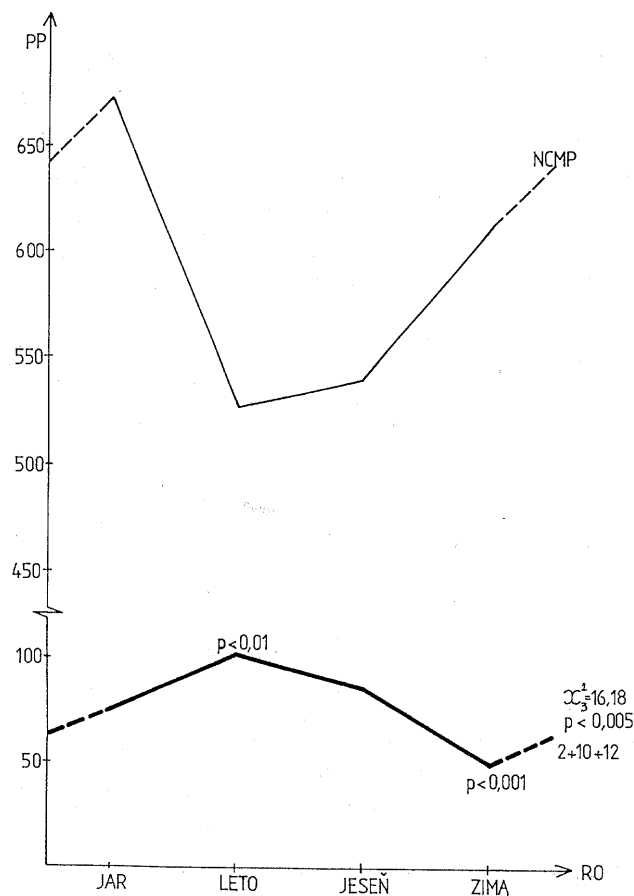


Fig. 3. Seasonal course of ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke (NCMP) and favourable biometeorological types of weather (2+10+12) during the period 1985—1987. PP — number of cases, RO — season of year.

Obr. 3. Sezónny chod náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP) a priaznivých biometeorologických typov počasia (2+10+12) za obdobie 1985—1987. PP — počet prípadov, RO — ročné obdobie.

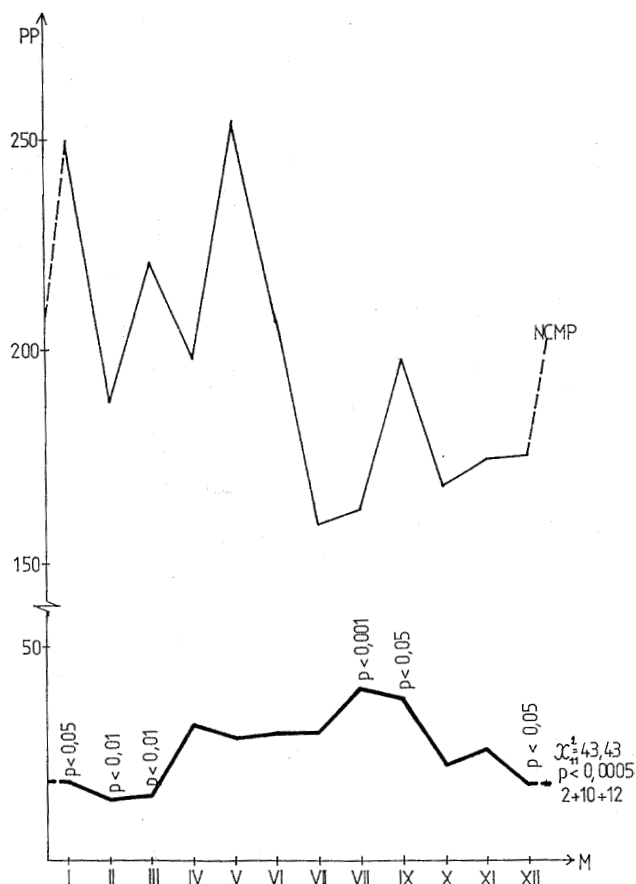


Fig. 4. Annual course of ischemic and hemorrhagic forms of cerebral stroke (NCMP) and favourable biometeorological types of weather (2+10+12) during the period 1985—1987. PP — number of cases, M — month (calendar)

Obr. 4. Ročný chod náhlych cievnych mozgových príhod (NCMP) a priaznivých biometeorologických typov počasia (2+10+12) za obdobie 1985—1987. PP — počet prípadov, M — mesiace.

Čabajová Z., Lovišková M., Žajdlíková E., Papp I.: K otázkam vplyvu počasia na výskyt vybraných ochorení v Bratislave. Sborník referátů a diskusných príspevků jubilejní X. čs. bioklimatologické konference. Praha, ČSAV 1989.

Čabajová Z., Zvonár J., Papp J., Lovišková M., Maloyerová K., Ilko J.: K problematike medicínsko-meteorologickej predpovede na Slovensku. Meorologické správy, 43, 1990.

Černáček J., Varsík P., Ujházyová D., Traubner P.: The relation of geographical and meteorological factors to multiple sclerosis in Czechoslovakia. Acta Scand. Neurol., 47, 1971, s. 227—232.

Eisner J., Čabajová Z., Ružička J., Papp J.: Reakcia ľudí rôzneho veku na pôsobenie umelej mikroklimy atmosférických dejov. Závěrečná správa. Bratislava, 1990, s. 121—161.

Kolesár J.: Humánna bioklimatológia a klimatoterapia. Martin, Osveta 1989.

Matoušek J.: Počasí, podněbí a člověk. Praha, Avicenum 1988.

Matoušek J., Kvetoň V.: Medicínsko-meteorologická predpoveď a možnosti její aplikace v podmímkách lázní ČSSR. Závěrečná správa. Mariánske Lázně, 1976.

Pavlík I., Čabajová Z. a spol.: Vplyv prostredia ako celku a vplyv jednotlivých komponent na celkové regulačné funkcie. Závěrečná správa. Bratislava, 1980.

Received April 1, 1998.  
Accepted February 26, 1999.