

SOUPADANJE CEREBROVASKULARNIH INSULTOV (CVI) IN ASTMATIČNIH
NAPADOV OTROK (AN) Z VREMENSKIMI DOGAJANJI V SLOVENIJI

RELATION OF CEREBROVASCULAR INSULTS (CVI) AND ASTHMATIC
ATTACKS (AN) OF CHILDREN WITH WEATHER PHENOMENA IN SLOVENIA

Majda VIDA
Meteorološki zavod SRS, Ljubljana

551.586

SUMMARY

For bioprognostic purposes we wish to determine the relationship between the development of cerebrovascular insults (Insultus cerebrovascularis, Apoplexia cerebri) or asthmatic attacks of children (bronchial asthma) and advective resp. orographically influenced weather processes in Ljubljana basin. Weather phenomena are indicated with bioprognostic criteria for the significant weather situations: north-west föhn (1), subsidence (2), warm front (3), state of indistinct processes (4), frontal system (5), cold front (6), easterly weather type (7), processes only at upper levels (8), warm air advection without frontal surges (9) and the state of weather pre-sensibility (10). The state of weather pre-sensibility is defined by weather phenomena, which can be noticed a day or two before the arrival of the approaching frontal system resp. cyclone, such as: change of wind direction, pre-frontal southwest wind in Ljubljana or cyclogenesis.

In the first year of examinations the most frequent AN can be observed at föhn and easterly weather types in winter and spring (Fig.1). Both weather conditions are orographically determined and are accompanied by the strengthened wind at the ground. Here the temperature and humidity of the air which we are breathing are important. In summer, at easterly and föhn situations, bringing refreshments, the cases of AN are rare. In winter, in the cold air-mass heavier AN were frequent. The smallest number of AN can be noticed at the warm air advection. Along with the indicators of weather pre-sensibility the coincidence with AN can be noticed at the end of stationary subsidence of the air before more explicit changes of weather.

The coincidence of CVI with the selected weather conditions is not significant (Fig.1), as only at states of indistinct weather processes CVI are less frequent.

CVI were most frequent at warm fronts. At easterly weather types the presence of secondary cold front is important. At subsidence states CVI were most frequent especially when the cold-air lake persisted in Ljubljana basin, or when parameters of weather pre-sensibility appeared at the end of subsidence state. The presence of sultriness at the advection of warm air is important. With cold fronts or frontal systems being blocked before reaching Slovenia, a greater coincidence with CVI is observed than in cases when the cold front of frontal system passed across Slovenia without being blocked.

POVZETEK

V bioprognostične namene je izdelana metoda dela in so zbrani izsledki prvega dela raziskav, ki zajemajo aplikacijo neperiodičnih vremenskih dogajanj v Sloveniji s posebnim poudarkom na Ljubljansko kotlino in med nastanki cerebrovaskularnih insultov oziroma astmatičnih napadov otrok. Na osnovi analiz biometeorogramov in medicinskih anket so za enoletno obdobje obravnavana advektivna in specifična-orografsko pogojena vremenska dogajanja z vrednotenjem bioprognostičnih parametrov. Združena so v deset vremenskih stanj, ki kažejo značilna soupadanja z vrsto frekvenco cerebrovaskularnih insultov oziroma astmatičnih napadov pri otrocih.

UVOD

V Sloveniji smo 1977. leta pričeli prve sistematične raziskave bioprognostične problematike (1), ki naj bi določile temeljno metodo za izdelavo vsakodnevnih bioprognoz glede na specifično vremensko problematiko v Sloveniji. Bioprognoze bodo prejemali zdravniki za izvajanje eventualnih preventivnih ukrepov in v terapevtske namene.

Aplikacija dogajanj v atmosferi na človekov organizem prikazuje zapleten sistem prepletanja parametrov aperiodičnih dogajanj tako v vremenskem sistemu kot v živem organizmu. Ta problematika zahteva natančne interdisciplinarne raziskave (meteorolog-zdravnik). Zaradi poenostavljanj so nastale zmotne predstave, da obstoji en sam biotropni činitelj atmosfere, ki vpliva na človekov organizem. Raziskave zadnjih let (2,3,4) so pokazale, da ne povzročajo reakcij v organizmih le dogajanja v biosferi, temveč tudi tista iz višjih zračnih plasti in da deluje ozračje s celokupnim učinkom vremenskega dogajanja na celoten organizem. Potek delovanja posameznih biotropnih parametrov še ni natančno poznan.

Pri določanju biotropije ozračja ugotavljamo:

- a) kako vpliva atmosfersko okolje na vzdrževanje živih organizmov;
- b) kdaj povzroča pozitivne in kdaj negativne fiziološke oziroma psihološke reakcije;
- c) kdaj in v kolikšni meri je potek oziroma določena kombinacija atmosferskih parametrov udeležena pri nastanku patološkega procesa v živem organizmu. Upoštevati moramo, da so reakcije živih organizmov na vremenska dogajanja različne glede na različno vegetativno labilnost ali stabilnost, hkrati tudi na fizično dejavnost organizma. Organizem sprejme določena vremenska dogajanja kot dražljaj dodatne obremenitve. Raziskave ponavadi proučujejo vpliv atmosferskega okolja na nastanek povečanega dražljaja, ki sodeluje pri sprožitvi bolezni (atonični dražljaj). Manj vemo o tistih vremenskih vplivih, ki povzročijo, da se neki dražljaj, ki je potreben za normalno vzdrževanje organizma predvsem dogajanja v ozračju zmanjša na tisti nivo, ko organizmu prične primanjkovati zagona za normalno delovanje (detonični dražljaj).

BIOPROGNOSTIČNA PROBLEMATIKA

Pri proučevanju vpliva vremenskih dogajanj na nastanek bolezenskih pojavov moramo upoštevati:

- a) meteorotropni organizmi zaznajo bolečine že pred vremensko spremembo, vendar le pri advektivnih vremenskih procesih. Avtorji /5,6,7,/ navajajo, da se ta vnaprejšna vremenska občutljivost javlja, kadar zajema kak bližajoči vremenski proces v sprednjem delu le višje plasti ozračja, kjer se njegov vpliv še ne javlja z vidno vremensko spremembo, vendar z nevrotropnim učinkom. Vremensko dogajanje, ki je nastalo na določenem kraju pod vplivom reliefne razgibanosti tal, vpliva na organizem le v tistem kraju in v času trajanja;

b) vremenska dogajanja in fizikalni procesi v ozračju se izražajo na organizmih z jakostjo biotropije ozračja, ki je odvisna od velikostnega reda:

1. nevrotropnega učinka glede na vrsto in prepletanje vremenskih dogajanj /8,9,10/;
2. temperaturnovlažnostnih pogojev, ki vplivajo na termično-vodno regulacijo organizmov /11,12,13,17/;
3. učinkov sevanja in onesnaženja ozračja /14,3/.

Pri proučevanju soupadanja vremenskih dogajanj z nastanki bolezenskih pojavov moramo opraviti analizo poteka vseh možnih vremenskih parametrov iz biosfere in iz višjih plasti ozračja in jih združiti v logične enote tako, da prikažejo specifične kriterije za nastanek in vzdrževanje določenega vremenskega stanja. V ta namen sta Becker /3/ in Daubert /15/ izdelala posebne biovremenske karte, imenovane biometeorogram. Avtorji /8,10,16,17/ so proučevali soupadanje vremena in nastankov različnih bolezenskih pojavov z metodo vremenskih faz (Wetterfasen). V medicinskem delu raziskav služijo za določanje biotropije ozračja analize metaboličnih stanj obolelih organizmov. Podatke za ta del analiz zbirajo z anketnimi listi, ki jih v ta namen izpolnjujejo zdravniki ob sprejemu bolnika v bolnico in v času hospitalizacije; v drugih primerih jih izpolnjujejo pacienti ali njih varuhi pod vodstvom zdravnikov. Anketni listi vsebujejo: starost, spol in anamnezo bolezni, vrsto in čas nastanka bolezni, okolne razmere, v katerih je bil bolnik v času nastanka bolezni, laboratorijske raziskave in terapijo.

METODA DELA

Raziskave /1/ zajemajo vremenska dogajanja v Sloveniji s posebnim poudarkom na Ljubljanski kotlini. V prvo raziskovalno obdobje, to je za čas od 1.5.1977 do 30.4.1978, so zajeti advektivni vremenski procesi in specifična dogajanja v ozračju, ki so nastala na področju Ljubljanske kotline zaradi reliefne izoblikovanosti tal.

V bolezenskih pojavih so zajeti cerebrovaskularni insulti (Insultus cerebrovascularis, Apoplexia cerebri) in astmatični napadi otrok (bronhialna astma) s predpostavko, da so ti bolezenski pojavi posledica dinamičnih procesov v organizmu, ki zahtevajo vzročno povezavo z dogajanja v ozračju, ne pa s klimatskimi razmerami.

Število cerebrovaskularnih insultov zajema vse paciente, ki so jih zaradi nastanka te bolezni pripeljali v Klinični center Ljubljana, so pa bivali na področju Ljubljanskih občin. Število in vrsta astmatičnih napadov je določeno na osnovi anketnih listin. Te izpolnjujejo starši otrok, ki so se iz klinike vrnili v normalno delovno okolje. Navodila staršem teh otrok je izdal zdravnik, ki je te

paciente izbral /20/ in je tudi izdelal medicinske analize.

Meteorološke raziskave zajemajo advektivne, konvekcijske in adiabatne procese, ki so združeni v devet vodilnih vremenskih stanj in v kazalce vremenske občutljivosti. Pri procesih, ki se med seboj prepletajo, je upoštevana kombinacija vremenskih stanj.

Izsledki temelje na analizi biometeorogramov. Za izdelavo biometeorogramov se uporablja vsa dokumentacija prognostične službe v Ljubljani: prizemne karte, karte presekov atmosfere na standardnih izobarnih ploskvah 850-, 700- in 500mb, emagrami in sinop-depeše. Poleg teh še urna opazovanja Ljubljane in Kredarice in podatki s Šmarne gore. Smer in jakost višinskih vetrov (na 850-, 700- in 500mb) je določena kot interpolacijska vrednost radiosondažnih meritev Zagreba in Udin (Italija). Podatki so vnešeni v biometeorogram v sinoptičnih terminih. Kot frontalne površine so upošteevane samo tiste, ki povzročajo značilne meteorološke pojave (padavine, oblačnost).

Časovna opredelitev vremenskih stanj je podana z biotropnim dnevom, ki traja od 1. do 24. ure. Vremenska stanja, ki trajajo dalj kot en biotropni dan so stacionarna stanja. Bolezenski pojavi se z dnem in uro nastanka vključujejo v biotropni dan. Glede na sončno sevanje je leto razdeljeno še v: poletno obdobje (maj, junij, julij, avgust), zimsko obdobje (november, december, januar, februar) in v spomladanski prag (marec, april) ter jesenski prag (september, oktober).

KRITERIJI ZA DOLOČANJE VREMENSKIH STANJ:

1- fensko stanje

obravnava pojav severnega fena v območju vzhodnih Alp, ki nastane za hladno fronto oz. v hladnem zraku, ko prevladujejo na 850-, 700- in 500mb višine severozanodni oz. severovzhodni vetrovi. Na Kredarici piha severozahodnik v Ljubljani okrepljen severozahodnik ali pa jugovzhodnik in v teh primerih zasledimo severozahodnik na Brniku. Vreme je pretežno jasno, relativna vlaga doseže v Ljubljani vsaj v enem terminu vrednost nižjo od 40% ali celo nižjo od 20%.

2- subsidenčno stanje

se določi iz radiosondažnih meritev, kadar je otoplitev na 850mb večja od otoplitev na 700 in 500mb ploskvi ali kadar je otoplitev na 850 in 700mb ploskvi, a na 500mb ni otoplitev. Na Kredarici piha neizrazit veter različne smeri. Vreme je jasno na Kredarici in v Ljubljani. Če je v Ljubljani megla, je to višinsko subsidenčno stanje. Pri tleh je anticiklonalno pritiskovo polje, če izvzamemo redke in kratkotrajne primere predfrontalnih subsidenc. Razen predfrontalnega jugozahodnika v Ljubljani izrazitega vetra (hitrost večja od 2m/s) ni bilo.

- 3- topla fronta
predstavlja frontalno površino ob aktivnosti toplega zraka, ki se izraža kot:
a/ topla fronta v ciklonskem področju, katerega središče je zunaj Slovenije;
b/ kot topla fronta v grebenu ob kaplji hladnega zraka;
c/ frontoliza tople fronte nad Slovenijo
Pri tem prevladujejo vetrovi različnih smeri, v Ljubljani je zračni pritisk večji od 1010mb r. m. n., relativna vlaga višja od 50% v vseh terminih.
- 4- stanje neizrazitih procesov oz. toplega sektorja
predstavlja vremensko stanje, ko ni navzočih frontalnih površin in ne zasledimo temperaturnih sprememb na izobarnih ploskvah. V Sloveniji je slabo gradijentno pritiskovo polje ali topli sektor med dvema frontalnima površinama, ki ležita zunaj območja Alp oz. severnega Sredozemlja. Sem štejemo tudi višinska stanja zunaj območja polarne fronte, oz. v območju obsežnih jeder hladnega zraka.
- V Ljubljani je vreme zmerno do pretežno oblačno, redko se pojavijo neizrazite padavine največ poleti, relativna vlaga niha med 40 in 90%.
- 5- frontalni sistem
zajema vremenska dogajanja v sistemu različnih frontalnih površin, ki se zadržujejo na področju vzhodnih Alp oz. Slovenije:
- če je ob polarni fronti nad Alpami vezan frontalni sistem na ciklon s središčem v bližini ali nad Slovenijo (severnojadranski, vzhodnoalpski);
 - kadar si frontalne površine sledijo tako hitro, da med njimi ni možno ločiti biotropnih učinkov, to je ob ustaljenem nad Evropo in ob ustaljeni polarni fronti nad Alpami oz. nad severnim Sredozemljem
- 6- hladna fronta
predstavlja navzočnost frontalne površine ob aktivnosti hladnega zraka:
- hladne fronte, ko so vezane na ciklon, katerega središče ne preide Slovenije;
 - višinske hladne fronte;
 - frontolize hladnih front, ki so nastale nad Slovenijo zaradi fenizacije,
 - hladne fronte, ko so se zaustavile pred Slovenijo.
- 7- vzhodna stanja
predstavljajo vremenska dogajanja v biosferi, ki nastanejo kot sekundarni proces v hladni zračni gmoti:
- anticiklonalna vzhodna stanja ob orografski hladni fronti, kadar ostane za hladno fronto, ko je prešla Slovenijo, del hladnega zraka v nižjih plasteh ob severovzhodnih vetrovih šele ob nastanku anticiklona nad Alpami: ali kadar se za kapljo hladnega zraka, ki se je prek vzhodnih Alp pomaknila na jug, prične obtok hladnega zraka v nižjih plasteh v Slovenijo ob severovzhodnih vetrovih.

- Ohladitev zasledimo na 850mb ploskvi ali nižje, včasih na 850mb in 700mb ploskvi, na 500mb ploskvi ni bistvenih temperaturnih sprememb. Na Kredarici piha severozahodnik, v Ljubljani okrepljen veter (hitrost > 2m/s) vzhodne komponente, na Primorskem piha burja;
- ciklonalna vzhodna stanja ob ustaljeni vzhodni cirkulaciji zraka na Slovenijo (ni orografsko pogojena), če se ciklon zadržuje nad Balkanom.

- 8- višinska stanja
zajemajo dogajanja v višjih zračnih plasteh, ki se določijo na višini 500mb ploskve, medtem ko je pri tleh malo gradijentno pritiskovo polje. Slovenija pa je:
- v območju višinske doline s frontalno površino;
 - v območju kaplje hladnega zraka, ki je aktivna (izločitev, gibanje, delitev).

Ob teh stanjih je vreme v Sloveniji različno, relativna vlaga je v vseh terminih višja od 40%.

- 9- dotok toplejšega zraka nad Slovenijo
zajema advekcijo toplejšega zraka nad Slovenijo brez navzočnosti frontalne površine. Otoplitve oz. temperaturne spremembe so v višinah, to je na 700 mb in 500mb večje kot na 850mb ploskvi, kar je nasprotno od subsidenčnega stanja. Največ primerov je bilo ob severnih vetrovih. Pri tleh je prevladovalo anticiklonalno ali slabogradijentno pritiskovo polje. V Ljubljani je bil zračni pritisk večji od 1010mb r. m. n., vreme pretežno jasno, čez dan je včasih pihal jugozahodnik lepega vremena.

- 0 - stanje vremenske preobčutljivosti -
bližajoči se ciklon ali frontalni sistem, ki prinaša spremembo vremena, lahko povzroči že dan ali dva dni prej preden doseže Slovenijo značilne vremenske pojave, ki jih tudi uporabljamo v prognostične namene in to so:
- sprememba smeri vetrov na standardnih izobarnih ploskvah, če je odklon vetra večji od 90 r. st.;
 - ciklogeneza: več ur trajajoč izrazit padec zračnega pritiska;
 - predfrontalni jugozahodnik, ki je za Ljubljansko kotlino značilen veter (hitrost večja od 2m/s) in se pojavi nekaj ur pred prihodom frontalnega sistema oz. hladne fronte.

Relativna udeležba različnih bolezenskih pojavov oz. kopičenja bolezenskih pojavov v posameznih vremenskih stanjih ali njih kombinacijah, nam kaže jakost biotropnih učinkov. Soupadanje nastankov astmatičnih napadov pri otrocih in cerebrovaskularnih insultov z vremenskimi stanji, nam v prvem delu raziskav (1) poda slika 1.

OCENA BIOTROPNIH UČINKOV PRI ASTMATIČNIH NAPADIH OTROK IN CEREBROVASKULARNIH INSULTIH

Astmatični napadi (AN):

so po vrsti ločeni v lažje in težje, po frekvenci v posamezne primere in v kopičenja (2 ali več primerov na biotropni dan) po kriterijih, ki so navedeni v disertaciji (20). Glede na navedena vremenska stanja, je soupadanje zadovoljivo oz. značilno. Največkrat so se pojavljali ob fenskih in vzhodnih stanjih, ko zasledimo tudi največ kopičenj astmatičnih napadov. Obe vremenski stanji sta orografsko pogojeni in ju spremlja okrepljen veter (NW, SE smeri) pri tleh. Veter pa ni samo biotropni kazalec vremenskega stanja, temveč lahko prenaša tudi alergene, (prah idg.), ki sprožijo astmatični napad. Hkrati je pomembno termično-vlažnostno stanje biosfere, to je zraka, ki ga otrok diha (večina obravnavanih otrok hodi v šolo ob vsakem vremenu). Tako je poleti ob vzhodnih stanjih, ki prinašajo osvežitve le malo primerov astmatičnih napadov. Pozimi, v mrzli zračni gmoti (temperatura zraka $t < 0^{\circ}\text{C}$, parni pritisk zraka $e \leq 5\text{mb}$) so se kopičili težji astmatični napadi. Podoben pojav zasledimo tudi v fenskih stanjih, ko so poleti kratkotrajna in osvežujoča, pozimi in v zgodnji spomladi pa izrazitejša.

Najmanj astmatičnih napadov zasledimo v stanjih neizrazitih procesov in pri advekciji toplega zraka brez frontalnih površin. Tudi ob toplih frontah so se AN redko pojavljali, če pa so bili, so se kopičili. V subsidenčnih stanjih zasledimo kopičenje težjih in lažjih AN v mrzli zračni gmoti, zlasti kadar se je nad Ljubljano zadrževala visoka megla ali nizka oblačnost pretežni del dneva. Pri kazalcih vremenske predobčutljivosti zasledimo soupadanje z AN le ob koncu stacionarnih subsidenčnih stanj, to je pred izrazitejšimi spremembami vremena.

Cerebrovaskularni insulti (CVI):

soupadanje cerebrovaskularnih insultov z izbranimi vremenskimi stanji (slika 1) ni značilno, ker izstopajo le stanja neizrazitih procesov, v katerih je bilo le nekaj posameznih primerov CVI. Največja kopičenja CVI so bila ob toplih frontah. Ob vzhodnih stanjih je pomembna navzočnost sekundarne hladne fronte in trajanje vzhodnega stanja. Večje kopičenje CVI je bilo ob vzhodnem stanju, ki je nastalo zaradi pomika kaplje hladnega zraka prek vzhodnih Alp na jug. V višinskih subsidenčnih stanjih so bila kopičenja CVI, zlasti kadar se je v Ljubljani zadrževala megla oz. nizka oblačnost, ali če so se pojavili parametri vremenske predobčutljivosti. Pri advekciji toplega zraka zasledimo kopičenje CVI v vroči in vlažni biosferi (temperatura zraka $t > 25^{\circ}\text{C}$, ekvivalentna temperatura zraka $t_e \geq 49^{\circ}$). Pri tistih hladnih frontah oz. frontalnih sistemih, ki so se zaustavili pred Slovenijo ali na obrobju Slovenije in se je ob tem v Ljubljani poleti povečala vročina in vlažnost, pozimi pa se je zadržalo jezero hladnega zraka, zasledimo večje soupadanje s CVI, kot pa, če je hladna fron-

ta ali frontalni sistem prešel Slovenijo brez zastoja.

ZAKLJUČKI

1. Raziskave /1/, ki zajemajo prvo enoletno obdobje, so prve sistematične raziskave v Sloveniji in ne zadoščajo dokončno določitev jakosti biotropnih učinkov v Sloveniji, zato se nadaljujejo. Kažejo pa nekaj zanimivih soupadanj med nastanki cerebrovaskularnih insultov (CVI) oziroma astmatičnih napadov pri otrocih in med specifičnimi vremenskimi dogajanjem v Sloveniji. Soupadanje med astmatičnimi napadi in izbranimi vremenskimi stanji je izrazitejše kot z cerebrovaskularnimi insulti. Z novimi kombinacijami biotropnih parametrov in z daljšim obravnavanim obdobjem skušamo povečati razlike pri soupadanju med različnimi vremenskimi stanji.

2. Literatura /8/ navaja, da se vremenska dogajanja izražajo z nevrotropnim učinkom na vegetativni živčni sistem. To ugotovitev potrjujejo tudi obravnavani primeri z nastanki cerebrovaskularnih insultov, kjer zasledimo največje soupadanje z vremenskimi dogajanjem, ki zajemajo celotno ali vsaj spodnji del troposfere; vpliv termično-vlažnostnega stanja biosfere deluje le kot dodatni obremenilni učinek. Pri astmatičnih napadih se vpliv ozračja primarno izraža s kvaliteto vdihanega zraka in vremenska dogajanja delujejo z nevrotropnim učinkom le kot dodatna obtežitev organizma.

3. Pomembna kopičenja CVI in AN zasledimo ob vremenskih procesih, ki so nastala pod vplivom orografije (fenska stanja, vzhodna stanja) ali pa ob hladnih frontah oz. frontalnih sistemih, ki so se zaustavili pred obrobjem Slovenije ali na njem. Te vremenske pojave lahko imamo za nekakšne motnje v regularnem poteku advektivnih vremenskih procesov.

4. Zanimiva so soupadanja in kopičenja CVI v tistih vremenskih pojavih, ki nakazujejo izrazitejšo spremembo vremena, kot je na primer prehod iz sušnega obdobja v deževno in se izražajo z vremensko predobčutljivostjo kot nevrotropni učinek na organizem.

MEDICINSKI DEL RAZISKAV SO OPRAVILI:

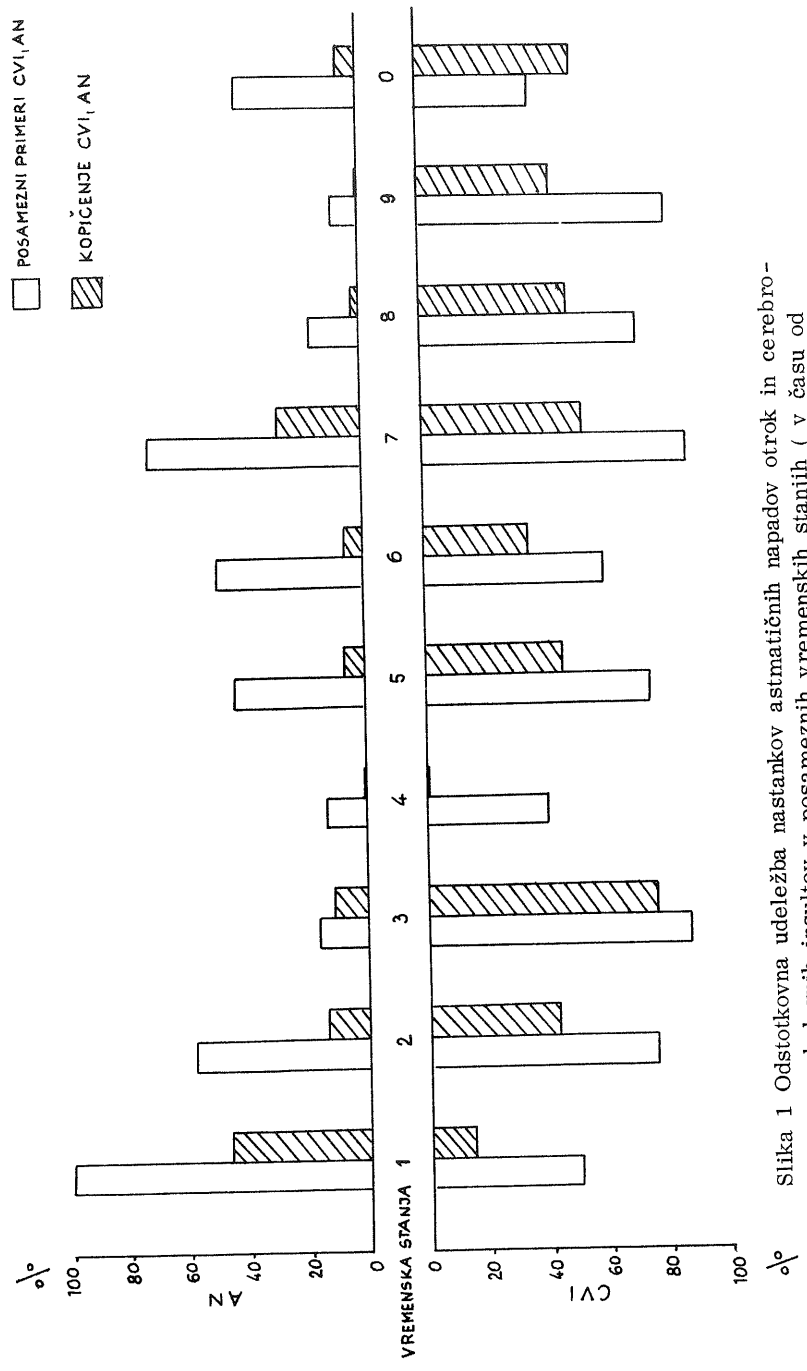
prof. dr. Krista Kocijančič, Klinična bolnica za pediatrijo Ljubljana, alergološka služba

prof. dr. Peter Kartin, dr. Ljuba Vidmar, dr. Janez Žumer, Nevrološka klinika, Klinični center Ljubljana

LITERATURA

- /1/ M. VIDA, K. KOCIJANČIČ, P. KARTIN, L. VIDMAR, J. ŽUMER: Vplivi vremena na človekov organizem, Raziskovalna naloga 1978 (neobjavljeno)
- /2/ H. BREZOWSKY: Morbidity and Weather Medical Climatology, New Haven 1964
- /3/ F. BECKER: Medizinmeteorologie, ein Grenzgebiet zur Forschung des Einflusses von Wetter und Klima auf den Menschen, VDI-Verein Deutscher Ingenieure B 116, No 17
- /4/ H. CORDES: Der Mensch und das Wetter, Maschinenschaden, J 38, H 7/8
- /5/ G. JENDRITZKY: Zur Biotropie des Wetters, Arbeits-Sozialmed-Praeven-med 2 1975
- /6/ G. JENDRITZKY: Zur Problematik der medizinmeteorologischen Bewertungen des thermischen Milieus, Zeitschrift für Bäder und Klimaheilkunde, 24, No 4
- /7/ W. SÖNNIG: Zur Wetterbehaglichkeit akuter Kreislaufkrankungen, Wetter und Leben, J. 27/75 H 3-4
- /8/ H. KÜGLER: Medizin-Meteorologie nach Wetterphasen, Lehmanns Verlag 1972
- /9/ R. REINKE: Kopfschmerz und Wetter, Arbeit-Sozialmed. -Praeven-tivmed. 2 1975
- /10/ H. ZENKER: Zur Einteilung des Wetterablaufes nach biometeorologischen Gesichtspunkten, Zeitschrift für Meteorologie B22, H 11/12, 1971
- /11/ R. E. MUNN: Biometeorological methods, Academic Press, New York, 1970
- /12/ W. P. LOWRY: Weather und life, Academic Press, New York 1969
- /13/ J. F. GRIFFITS: Applied climatology, Oxford University Press, London, 1966
- /14/ SULMAN, PFEIFFER etc.: Human weather sensivity and atmospheric electricity/Israel meteorological research papers, Vol. 1. 1977

- /15/ K. DAUBERT: Medizinmeteorologische Studie über das Astma bronhiale Meteorologosche Rundschau j 11 H6
- /16/ G. GENSLER: Föhn und Wetterfähigkeit, Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralabstalt J. 1972
- /17/ KLINKER-LEIDREITER: Modelvorstellung über einige Regulationsprinzipen des menschlichen Organismus, Zeitschrift für Meteorologie B-21/3-4 1969
- /18/ VIDMAR, VIDA, KARTIN: Vpliv razvojnih stopenj vremena na nastop CVI v Sloveniji, Zbornik V. kongresa nevrologov-psihiatrov Jugoslavije 1976
- /19/ M. VIDA: Vpliv vremenskih dogajanj na človekovo organizem, Naše okolje št. 3-4, 1977
- /20/ K. KOCIJANČIČ: Vpliv vremena na sprožitev astmatičnih napadov pri otrocih, doktorska disertacija, Ljubljana 1973
- /21/ H. S. SWANTES, R. REINKE: Föhn-Wetter-Mensch, Deutsches Ärzteblatt 1978



Slika 1 Odstotkovna udeležba nastankov astmatičnih napadov otrok in cerebrovaskularnih insultov v posameznih vremenskih stanjih (v času od 1.5.1977 do 30.4.1978)

Fig 1 Percentage frequency of asthmatic attacks and cerebrovascular insults in separate weather conditions (in the period from the 1st May 1977 to 30th April 1978)