

Katedra i Klinika Neurochirurgii i Neurochirurgii Dziecięcej
Akademii Medycznej w Lublinie
Department of Neurosurgery University Medical School in Lublin

PIOTR KAMIENIAK, KRZYSZTOF TUROWSKI, TOMASZ TROJANOWSKI

Circumstances accompanying aneurysmal haemorrhage

**Okoliczności występowania krwawienia podpajęczynówkowego z tętniaków
wewnątrzczaszkowych**

Nieurazowy krwotok podpajęczynówkowy (SAH – subarachnoid haemorrhage) stanowi około 11% wszystkich przypadków chorób naczyniowych układu nerwowego kończących się zgonem. W około 80% przyczyną pierwotnego krwawienia podpajęczynówkowego jest pęknięcie tętniaka wewnątrzczaszkowego. Śmiertelność podczas pierwszego krwawienia z tętniaka wynosi 35 – 40%. Chorzy przeżyjący pierwsze krwawienie z tętniaka wewnątrzczaszkowego są narażeni na kolejne krwawienia oraz wtórne niedokrwienne uszkodzenia mózgu [16].

Pomimo znacznej częstości występowania tętniaków wewnątrzczaszkowych w populacji (ok. 1% populacji) oraz dużego zagrożenia życia związanego z krwawieniem podpajęczynówkowym, istnieje wiele rozbieżnych poglądów na temat okoliczności jego występowania. Określenie tych okoliczności ma istotne znaczenie dla wyboru postępowania przedoperacyjnego i leczenia zachowawczego chorych z tętniakami wewnątrzczaszkowymi.

Uważa się, że krwotok występuje w różnych porach dnia i rozmaitych okolicznościach, czasem w nocy w czasie snu, najczęściej jednak w ciągu dnia, nierzadko podczas wysiłku fizycznego, w czasie kaszlu lub defekacji, a także w chwili znacznego emocjonalnego obciążenia. Wystąpienie ponownego krwawienia z tętniaka może być spowodowane przez wysiłek, kaszel, parcie na stolec [11]. Z opracowania Locksleya opartego na analizie prawie 2300 przypadków tętniaków wynika, że około 36% tętniaków pęka w czasie snu chorego, a 44% podczas zwykłych, codziennych czynności [1]. Z opracowania Schievinka i wsp. wynika, że krwotok podpajęczynówkowy wystąpił u 42,8% chorych w czasie wysiłku lub w sytuacji stresowej, u 34,4% podczas czynności niemęczących i u 11,8 5 podczas odpoczynku lub snu [13].

Tętniaki wewnątrzczaszkowe powodujące SAH są najczęściej tworami workowatymi powstałymi w wyniku miejscowego wypuklenia ściany tętnicy, które łączy się szypułą z naczyniem macierzystym. Rzadziej spotykane są tętniaki wrzecionowate, nie posiadające ukształtowanej szypuły.

Patofizjologia pęknięć tętniaków związana jest z uwarunkowaniami anatomicznymi (umiejscowienie i rozmiary tętniaka), jak i czynnościowymi (ciśnienie tętnicze krwi oraz ciśnienie płynu mózgowo-rdzeniowego). Istnieje wyraźny związek pomiędzy rozmiarami worka, a prawdopodobieństwem jego pęknięcia. Spośród tętniaków o średnicy 3-5 mm pęka 25%, średnicy 6-10 mm – 41%, 11-15 mm – 87%, a ponad 15 mm – 100%. Tętniaki, których worek skierowany jest zgodnie z kierunkiem przepływu krwi pękają częściej niż te, których worek skierowany jest pod dużym kątem do kierunku strumienia krwi [1].

Tętniak pęka, kiedy nacisk na jego ścianę przekracza wytrzymałość tej ściany. Nacisk na ścianę jest określony przez prawo La Placea.

PR

$$\sigma = \frac{P \cdot R}{2 \cdot d}$$

2 d

σ – nacisk na ścianę

P – ciśnienie wewnątrz tętniaka

R – promień tętniaka

d – grubość ściany

Prawdopodobieństwo pęknięcia tętniaka zwiększa się wraz ze wzrostem gradientu ciśnienia pomiędzy ciśnieniem krwi wewnątrz tętniaka i płynu mózgowo-rdzeniowego wokół jego worka, wzrostem wielkości worka oraz zmniejszeniem się grubości jego ściany. Wysokie ciśnienie krwi tętniczej powoduje powiększenie się tętniaka i ścieńczenia ściany, co może prowadzić do pęknięcia tętniaka. Wykazano, że ciśnienie krwi wewnątrz tętniaka jest zbliżone do ciśnienia układowego [13]. Zatem chwilowy wzrost ciśnienia tętniczego krwi może spowodować pęknięcie tętniaka, bowiem w patogenezie tego procesu większe znaczenie ma różnica ciśnień wewnątrz i na zewnątrz ściany tętniaka (tzw. ciśnienie transmuralne), niż samo tylko ciśnienie tętnicze krwi. Ciśnienie transmuralne jest to różnica pomiędzy ciśnieniem wewnątrz tętniaka, a ciśnieniem płynu mózgowo-rdzeniowego wokół niego. Wysokie ciśnienie transmuralne występuje np. podczas próby Valsalvy. Ta reakcja fizjologicznie występuje np. w czasie defekacji lub mikcji.

Zmiany ciśnienia krwi i ciśnienia wewnątrzczaszkowego występujące podczas próby Valsalvy mają znaczenie w zainicjowaniu krwawienia podpajęczynówkowego, chociaż znaczenie tych zmian w poszczególnych fazach próby nie jest interpretowane jednoznacznie.

Wahania ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego są obserwowane także w trakcie zmian postawy ciała takich jak np. wstawanie z łóżka czy wyprostowywanie się z pozycji pochylonej. W sytuacjach tych dochodzi do spadku ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego w obrębie czaszki [3,4,10].

Ponieważ znajomość okoliczności występowania SAH może stanowić podstawę do ustalenia wskazań dotyczących zachowania się chorych zagrożonych pęknięciem tętniaka, dokonano analizy okoliczności krwotoku podpajęczynówkowego na podstawie materiałów z archiwum Kliniki Neurochirurgii AM w Lublinie.

MATERIAŁ I METODY

Badania oparto na analizie 129 historii chorób kolejno leczonych chorych z krwawieniem podpajęczynówkowym z tętniaków wewnątrzczaszkowych, którzy leczeni byli w Klinice Neurochirurgii AM w Lublinie.

Rozpoznanie krwawienia podpajęczynówkowego z tętniaka w omawianych przypadkach zostało ustalone na podstawie wywiadu, badania płynu mózgowo-rdzeniowego, tomografii komputerowej, angiografii oraz śródoperacyjnie.

W rozważaniach tych zostały ocenione następujące zmienne: płeć, wiek w chwili wystąpienia krwawienia oraz okoliczności towarzyszące krwawieniu.

Czynności wykonywane bezpośrednio przed wystąpieniem krwawienia podpajęczynówkowego zostały arbitralnie podzielone na trzy grupy:

- 1) czynności wymagające wysiłku fizycznego oraz sytuacje stresowe,
- 2) aktywność nie wymagająca znacznego wysiłku fizycznego i nie związana z napięciami emocjonalnymi,
- 3) odpoczynek lub sen.

W pierwszej grupie zawarte zostały takie czynności jak; ciężka praca fizyczna, bieg, zmiana pozycji ciała, jazda rowerem, defekacja, kichanie, stosunek płciowy oraz stany związane z nadużyciem alkoholu lub z silnymi emocjami.

Do drugiej grupy zaliczono: spacer, pracę umysłową, lekkie prace domowe, jazdę samochodem oraz kąpiel.

WYNIKI

W grupie przeanalizowanych pacjentów 46,3% stanowiły kobiety a 53,7% mężczyźni. Średni wiek kobiet wynosił 46,3 lat, natomiast mężczyzn 43,1 lat.

Pęknięcie tętniaka wystąpiło w czasie wysiłku fizycznego lub stresu emocjonalnego u 85 pacjentów (tj. 65,9%). Ciężka praca fizyczna poprzedzała krwawienie w 35,6% przypadków, a nagła zmiana pozycji ciała w 13,9% przypadków. Krwawienie wystąpiło w czasie czynności niemęczących u 17 pacjentów (tj. 13,2%), natomiast w czasie odpoczynku lub snu u 27 pacjentów (tj. 20,9%) / tab.1 /.

Tabela 1. Czynności lub zdarzenia poprzedzające krwawienie podpajęczynówkowe z tętniaka wewnątrzczaszkowego

| DUŻY WYSIŁEK I STRESS | LICZBA CHORYCH | % |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| Ciężka praca fizyczna | 46 | 35,6 |
| Zmiana pozycji ciała | 18 | 13,9 |
| Nadużycie alkoholu | 6 | 4,6 |
| Jazda rowerem | 5 | 3,9 |
| Zdenerwowanie | 5 | 3,9 |
| Defekacja | 2 | 1,5 |
| Bieg | 1 | 0,8 |
| Kichanie | 1 | 0,8 |
| Stosunek płciowy | 1 | 0,8 |
| RAZEM | 85 | 65,9 |
| CZYNNOŚCI NIEMĘCZĄCE | | |
| Spacer | 6 | 4,6 |
| Praca umysłowa | 4 | 3,1 |
| Prace domowe | 4 | 3,1 |
| Jazda samochodem | 2 | 1,5 |
| Kąpiel | 1 | 1,8 |
| RAZEM | 17 | 13,2 |
| ODPOCZYNEK / SEN | | |
| Sen | 15 | 11,6 |
| Odpoczynek | 12 | 9,3 |
| RAZEM | 27 | 20,9 |

Wśród 65,9% ogółu chorych, u których krwawienie podpajęczynówkowe wystąpiło w czasie wysiłku fizycznego lub emocji, w 24% stanowili mężczyźni do 50 r.ż. Natomiast z grupy 13,2% ogółu chorych, u których krwotok wystąpił w trakcie wykonywania czynności niemęczących, odsetek kobiet do 50 r.ż. wynosił 8,5% (tab. 2.)

Tabela 2. Rozkład częstości występowania SAH w zależności od płci, wieku i rodzaju wykonywanych czynności. (% liczony do liczby pacjentów z danymi- tj. 129 chorych)

| | WYSIŁEK / STRES | | CZYNNOŚCI NIEMĘCZĄCE | | SEN / ODPOCZYNEK | |
|--------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|------------------|-------------|
| | LICZBA | % | LICZBA | % | LICZBA | % |
| Kobiety<50 | 21 | 16,3 | 11 | 8,5 | 9 | 7,0 |
| Kobiety≥50 | 17 | 13,2 | 3 | 2,3 | 2 | 1,5 |
| mężcz.<50 | 31 | 24,0 | 1 | 0,8 | 11 | 8,5 |
| mężcz.≥50 | 16 | 12,4 | 9 | 1,5 | 5 | 3,9 |
| RAZEM | 85 | 65,9 | 17 | 13,2 | 27 | 20,9 |

OMÓWIENIE

Pęknięcie tętniaka związane jest ze zmianami ciśnienia tętniczego krwi oraz ciśnienia wewnątrzczaszkowego, a co za tym idzie – zmianami tzw. ciśnienia transmularnego.

Wzrost ciśnienia transmularnego może być skutkiem takich stanów jak np. duża aktywność ruchowa, reakcje fizjologiczne typu próby Valsalvy, stosunek płciowy, napięcie emocjonalne, faza REM snu [5,8].

W badaniach własnych w 35,6% przypadków krwotok podpajęczynówkowy poprzedzała ciężka praca fizyczna. Jest ona, podobnie jak bieg, jazda rowerem, ćwiczenia sportowe, związana ze wzrostem skurczowego ciśnienia krwi, będącego następstwem zwiększenia objętości minutowej serca oraz skurczenia się obwodowego układu tętniczego [10].

Nagła zmiana pozycji ciała jak np. wstanie z łóżka czy krzesła przed wystąpieniem krwawienia podpajęczynówkowego miała miejsce u 13,9% pacjentów. W takich okolicznościach krwawienie wywołane jest wzrostem ciśnienia tętniczego krwi oraz spadkiem ciśnienia wewnątrzczaszkowego, wywołanego przez przemieszczenie się płynu mózgowo-rdzeniowego do kanału kręgowego. Zjawiska te powodują wzrost ciśnienia transmularnego.

W trakcie czynności wywołujących reakcje o charakterze próby Valsalvy (takich jak np. defekacja, mikcja) Ciśnienie wewnątrzpłucne i żyłne podnosi się gwałtownie do poziomu plateau, podczas gdy ciśnienie wewnątrzczaszkowe płynu mózgowo-rdzeniowego osiąga podobny do żylnego, lecz mniej trwały poziom; ciśnienie tętnicze krwi wzrasta na krótko na początku próby, a potem stabilizuje się. Kolejno obniża się dodatkowo ciśnienie wewnątrzpłucne. Ciśnienie żyłne oraz wewnątrzczaszkowe ciśnienie płynu mózgowo-rdzeniowego spadają gwałtownie do ich początkowych poziomów, podczas gdy ciśnienie tętnicze krwi wykazuje chwilowy wyraźny wzrost (overshoot), a potem powraca do swego pierwotnego poziomu. Wysokie ciśnienia transmularne mogą wystąpić podczas „overshoot” na koniec próby, tuż po spadku ciśnienia wewnątrzczaszkowego płynu mózgowo-rdzeniowego oraz w czasie początkowego wzrostu ciśnienia krwi [7,].

Wzrost ciśnienia krwi może być związany z napięciem emocjonalnym, piciem alkoholu oraz faza orgazmu podczas stosunku płciowego[6,9].

Krwotok, który wystąpił w czasie wykonywania czynności niemęczących mógł być spowodowany przez przejściowe wzrosty ciśnienia krwi, pojawiające się w ciągu dnia w wyniku aktywności umysłowej i ruchowej [2,8,12,14].

W części przypadków tętniaki mogły pękać spontanicznie, prawdopodobnie w związku z ciągłym wpływem ciśnienia fal tętna na ścianę tętniaka [13].

U 11,6% pacjentów – pęknięcie tętniaka i krwotok podpajęczynówkowy miał miejsce podczas snu. Przypadki te mogą być związane z tym, iż ok. 20- 30% fazy snu przypada na fazę snu o szybkich ruchach gałek ocznych – tzw. fazę REM. W fazie tej dochodzi do wzrostu ciśnienia krwi. Faza REM w czasie ośmiogodzinnego snu występuje ok. 4 – 6 razy i każdorazowo trwa od kilkunastu do kilkadziesiąt minut [5,8,13,15].

Dodatkowo, w czasie snu, ze wzrostem ciśnienia tętniczego krwi związane są: silne marzenia sennego oraz okresy hipowentylacji związane z chrapaniem lub występujący w czasie snu bezdech [9].

Dane uzyskane podczas analizy materiału archiwalnego Kliniki Neurochirurgii AM w Lublinie zgodne są z dotychczasowymi doniesieniami na temat okoliczności krwawienia podpajęczynówkowego. Podobnie jak w opracowaniu Schievinka i wsp. , gdzie SAH wystąpił u 42,8% chorych w czasie wysiłku lub sytuacji stresowej, również w naszym materiale w analogicznych sytuacjach SAH wystąpił u 65,9% chorych. Zgodnie z dotychczasowymi poglądami u 35,6% chorych wystąpienie SAH poprzedzała ciężka praca fizyczna.

WNIOSKI

1. Krwotok podpajęczynówkowy po pęknięciu tętniaka u 65,9% chorych wystąpił w trakcie wykonywania wysiłku fizycznego lub emocji, co wydaje się być związane ze wzrostem ciśnienia tętniczego krwi w czasie tych stanów. Jednakże nawet w czasie zupełnego spokoju lub snu może dojść do pęknięcia tętniaka i krwawienia podpajęczynówkowego, o czym należy pamiętać podczas diagnostyki ostrych bólów głowy.

2. To, że wysiłek fizyczny oraz napięcie emocjonalne odgrywa rolę w inicjacji krwawienia podpajęczynówkowego, stanowi wskazówkę terapeutyczną co do postępowania z pacjentami przed operacją bądź podczas leczenia zachowawczego. Chorzy po krwotoku podpajęczynówkowym powinni być poddani leczeniu szpitalnemu i traktowani jako ciężko chorzy. Należy im zapewnić spokój i troskliwą opiekę. Konieczne jest zalecenie bezwzględnego leżenia w łóżku z zakazem wstawania, a nawet siadania, również w trakcie załatwiania potrzeb fizjologicznych. Należy zapobiegać i zwalczać takie stany, jak: kaszel, zaparcia, wymioty i nadciśnienie tętnicze poprzez stosowanie odpowiednich środków farmakologicznych. Właściwe zalecenia, co do zachowania się chorego z SAH, wraz z odpowiednim leczeniem farmakologicznym oraz właściwą kwalifikacją do operacji, optymalizują wyniki leczenia tętniaków wewnątrzczaszkowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Bidziński J. :red. Neurochirurgia PZWL Warszawa 1988; 368-419.
2. Bevan A.T., Honour A. J., Stott F. H. : Direct arterial pressure recording in unrestricted man. Clin. Sci. 1969; 36: 329-44.
3. Borst C. i wsp. : Mechanisms of initial blood pressure response to postural change. Clin. Sci. 1984; 67: 321-7.
4. Bradley K. C. : Cerebrospinal fluid pressure. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 1970; 33: 387-97.
5. Coccagna G. i wsp. : Arterial pressure changes during spontaneous sleep in man. Electroencefalogr. Clin. Neurophysiol. 1971; 31: 277-81.
6. Littler W. A. i wsp.: Direct arterial pressure heart rate and electrocardiogram during human coitus. J. Report Fert. 1974; 40 : 321-31.
7. Littler W. A. i wsp.: Direct arterial pressure, pulse rate and electrocardiogram during micturition and defecation in unrestricted man. Am. Heart J. 1974; 88: 205-10.
8. Littler W. A. i wsp.: The variability of arterial pressure. Am. Heart J. 1978; 95: 180-6.
9. Lugaresi E. i wsp. : Snoring. Electroencefalogr. Clin. Neurophysiol. 1975; 39 :59-64.
10. Magnaes B. : Body position and cerebrospinal fluid pressure. Part 1. Clinical studies on the effect of rapid postural changes. J. Neurosurg. 1976; 44: 687-97.
11. Prusiński A.:red.: Ostre bóle głowy. PZWL Warszawa 1990; 35-48.
12. Rowlands D. B. i wsp.: The influence of physical activity on arterial blood pressure during ambulatory recordings in man. Clin. Sci. 1980; 58: 115-7.
13. Schievink W. I. i wsp.: Circumstances Surrounding Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage Surg. Neurol. 1989; 32: 266-72.
14. Schulte W. i wsp.: Basal blood pressure variability and reactivity of blood pressure to emotional stress in essential hypertension. Basic Res. Cardiol. 1984; 79: 9-16.
15. Traczyk W. : Fizjologia człowieka w zarysie. PZWL. Warszawa 1989; 161-4.
16. Wald I. , Członkowska A. : red. : Neurologia kliniczna. PZWL Warszawa 1987; 101-5.

STRESZCZENIE

Krwotok podpajęczynówkowy po pęknięciu tętniaka u większości chorych wystąpił w trakcie wykonywania wysiłku fizycznego lub emocji, co wydaje się być związane ze wzrostem ciśnienia tętniczego krwi w czasie tych stanów. Jednakże nawet w czasie zupełnego spokoju lub snu może dojść do

pęknięcia tętniaka i krwawienia podpajęczynówkowego, o czym należy pamiętać podczas diagnostyki ostrych bólów głowy.

SUMMARY

Aneurysmal subarachnoid hemorrhage usually appears during strong physical or emotional effort. It correlates with blood pressure increasing during such situations. However aneurysmal rupture and bleeding is possible even during sleeping or rest. We should remember about such possibilities especially while patient with headache diagnosing.