

POKYNY K PROVÁDĚNÍ ROZBORU NEMOCNOSTI A ÚRAZOVOSTI U VOJSK

Podplukovník MUDr. Bedřich KRÁKORA, MNO-ZS

Cílem tohoto článku je dát příslušníkům zdravotnické služby praktické pokyny k provádění rozboru nemocnosti a úrazovosti. Povinnost provádět rozbor zdravotního stavu je dána předpisem Zdrav-1-1, kde se v článku 31 stanoví: „K správnému organizování léčebných a preventivních opatření je potřeba provádět přesný a včasný rozbor zdravotního stavu příslušníků útvarů a svazků, a to především rozbor nemocnosti“. V tomto předpise jsou dány i stručné pokyny pro rozbor a hodnocení zdravotního stavu, jsou zde však uvedeny jen hlavní zásady, jak v předpise ani jinak být nemůže, a praktické otázky nejsou podrobněji rozebrány.

Zkušenost ukazuje, že lékaři útvarů i pracovníci na vyšších stupních provádějí rozbor zdravotního stavu někdy zbytečně pracně, někdy naopak povrchně a mnohým není jasné, co se má považovat za významný rozdíl v ukazatelích.

V článku se řeší praktické otázky a teorie se podává jen tolik, aby lékaři pochopili hlavní zásady, na kterých jsou založeny tabulky a nomogram pro hodnocení významnosti rozdílu mezi ukazateli, a aby s těmito pomůckami uměli správně zacházet.

Je nutno upozornit, že tabulky a nomogram pro stanovení významnosti rozdílu jsou sestaveny jen pro běžný rozbor zdravotního stavu a pro hrubou orientaci. Pro hlubší studii jsou málo přesné.

Rozbor nemocnosti z údajů v absolutních číslech

Porovnávat počet hlásících se nemocných, nově neschopných služby pro nemoc a ostatní ukazatele nemocnosti přímo v absolutních číslech, která zjistíme ze záznamů a výkazů, můžeme jen tehdy, když srovnáváme dva kvalitativně stejné a stejně početné celky. Správnost této zásady je naprosto zřejmá. Jiný význam má například výskyt 10 nemocných u útvaru majícího 250 příslušníků a u útvaru majícího 1500 příslušníků.

Kdybychom trvali na přesně stejném počtu příslušníků srovnávaných celků, nemohli bychom této metody prakticky nikdy používat, protože počet příslušníků útvaru v určitých mezích kolísá a přesně stejně početné útvary a jednotky nikde nejsou. V předpise Zdrav-1-1 se stanoví, že „absolutních čísel, která se zapisují do čtvrtletního zdravotnického výkazu, je možno použít k rozboru, jen pokud nedošlo k podstatným změnám v počtu příslušníků útvaru“.

Je nutno si ujasnit, jaký rozdíl v početnosti útvaru nebo jednotky (v průměrném počtu živých) můžeme pro tento účel považovat ještě za nepodstatný.

Při běžném rozboru můžeme za nepodstatný rozdíl v početnosti u celků do 500 příslušníků považovat rozdíl 10%, od 500 do 1000 příslušníků 7 % a přes 1000 příslušníků 4 %. V tabulce 1 jsou uvedeny přípustné meze rozdílu v početnosti (to-

lerance) a příklady maximálně přípustného rozdílu. Přesahuje-li rozdíl v početnosti tyto meze, není již možno absolutní čísla přímo srovnávat a je nutno provést srovnání v číslech relativních.

Hranice tolerance nejsou voleny libovolně. Jak bude objasněno dále, u početných celků je významný již poměrně menší rozdíl v údajích než u celků málo početných, a proto také tolerance u málo početných celků může být větší než u celků početných.

Tab. 1
Maximálně přípustný rozdíl v počtech
pro srovnávání čtvrtletních údajů o nemocnosti
v absolutních číslech

Počty	Maximálně přípustný rozdíl v počtech	Příklady maximálně přípustných rozdílů			
— 500	10 %	500—450	400—360	300—270	200—180
— 1000	7 %	1000—930	800—744	700—651	600—558
1001 —	4 %	1200—1152	1300—1248	1500—1440	1600—1536

Údajů v absolutních číslech je možno použít pro všechny úlohy, které pro rozbor intenzitních ukazatelů a pro rozbor struktury nemocnosti předpis Zdrav-1-1 ukládá. Jde o tyto úlohy:

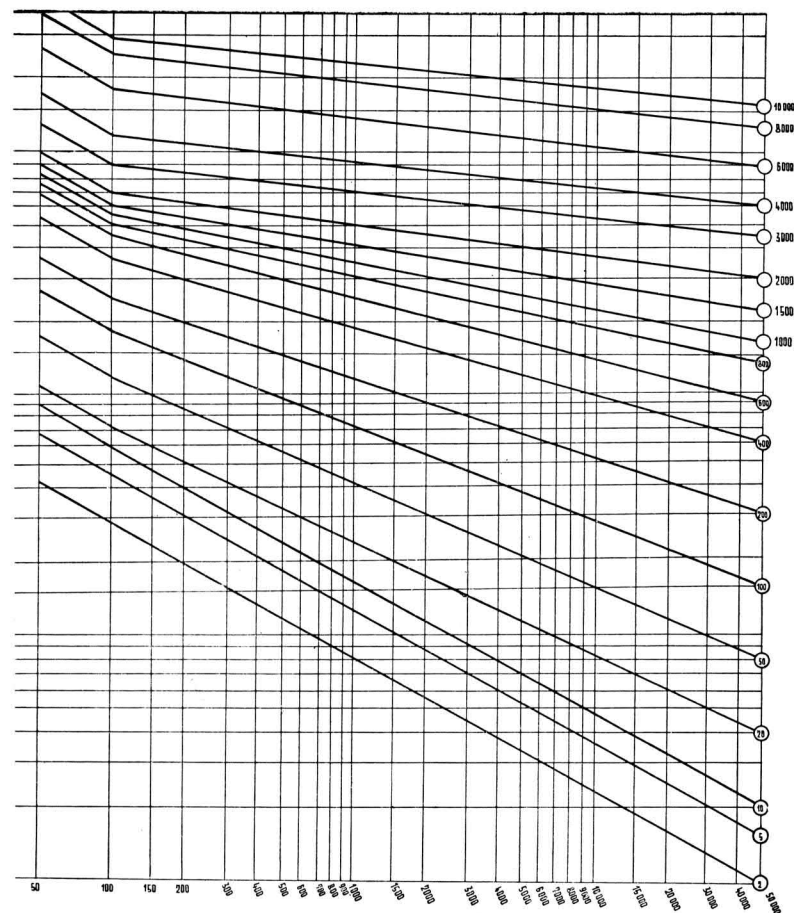
1. Srovnat nemocnost u útvaru v jednotlivých čtvrtletích a v jednotlivých dnech čtvrtletí.
2. Srovnat nemocnost u jednotek útvaru.
3. Sledovat závislost nemocnosti na různých faktorech života jednotek a útvarů.
4. Zjistit, jaký podíl mají nemoci podle tříd na celkové nemocnosti.

Prvá část první úlohy je snadná. Lékař útvaru srovná údaje ve čtvrtletním výkazu s údaji ve výkazu za minulé čtvrtletí a za stejné čtvrtletí minulého roku. Tím se mu ozřejmí, které ukazatele mají příznivý a které nepříznivý vývoj a jaký je mezi vývojem jednotlivých ukazatelů vztah.

Srovnávat údaje za čtvrtletí s údaji za stejné čtvrtletí minulého roku je důležité proto, že nemocnost vojsk má výrazné sezónní kolísání. V zimních měsících je nemocnost zpravidla vyšší než v letních měsících.

Stejně si počíná i náčelník zdravotnické služby svazku. Předpisem mu je uloženo shromáždit čtvrtletní výkazy svých útvarů a logicky i početně je prověřit. Při prověření výkazů srovná jednotlivé údaje s údaji za minulé čtvrtletí a za stejné čtvrtletí minulého roku a tím získá velmi podrobný přehled o vývoji nemocnosti.

Tím ovšem ani lékař útvaru ani náčelník zdravotnické služby svazku neodkryje příčiny příznivého nebo nepříznivého vývoje, je na tento vývoj jen upozorněn. Příčiny mohou být velmi různé a bez znalosti konkrétní situace u útvarů můžeme dojít k naprosto nesprávnému závěru. Jako signál



může sloužit i případ, že se předpokládaná změna v údajích nedostaví. Je-li například náčelníku zdrav. služby svazku známo, že ve vykazovaném čtvrtletí došlo u útvaru k hromadné havárii, při níž byl zraněn větší počet vojáků, bude překvapen, jestliže se úrazovost útvaru proti minulému čtvrtletí nezmění nebo dokonce sníží. Jako příčina tohoto vývoje mu jistě přijde nejdříve na mysl to, že úrazy nejsou důsledně vykazovány.

Důležitým doplňkem údajů ve výkaze je komentář. Správně sestavený komentář je ilustrací konkrétní situace u útvaru a hodnocení vývoje nemocnosti je jím usnadněno. Čerpat znalosti o útvaru jen z komentáře ovšem náčelník zdrav. služby svazku nemůže, protože komentář nemusí být výstižným vysvětlením, a to ani tehdy, když má lékař dobrou snahu vylíčit situaci u útvaru a nesnaží se zakrývat nějaké nedostatky.

Druhou část první úlohy je možno spojit s třetí úlohou a provést ji takto: Z tabulky ukazatelů se vypočte průměr jednotlivých údajů za čtvrtletí (denní údaje se sečtou a dělí se počtem dní čtvrtletí) a srovnává se, jak se v jednotlivých dnech čtvrtletí údaje liší od průměru. Rozdíly ve smyslu plus a minus se vhodně označí, například údaj s vyšší hodnotou než průměr se podtrhnou jednou červeně, údaj s významně vyšší hodnotou než průměr se podtrhne dvakrát a údaj nápadně vysoký se podtrhne třikrát. Údaje s nižší hodnotou než průměr se podtrhnou jednou, dvakrát nebo třikrát modře. Současně se na okraji tabulky ukazatelů v jednotlivých dnech označí důležité okolnosti, které mohou mít na nemocnost vliv, například zvláštnosti v zaměstnání, poplach, noční cvičení, nepříznivé počasí, nedostatek vody, epidemie u civilního obyvatelstva

v prostoru útvaru, snížení početního stavu apod. Tím se časová řada údajů o nemocnosti obohatí o tyto údaje a je možno porovnat, zda je nějaká časová shoda s označenými okolnostmi a změnami v ukazatelích nemocnosti. Časovou shodu je ovšem nutno hodnotit kriticky, protože časová souvislost nemusí být vždy souvislostí příčinnou.

Odchytky od průměru, i když nejsou velké, se označují proto, že když se po delší dobu vyskytují odchytky ve smyslu plus nebo ve smyslu minus, může to být důležité. Když se například v prvním měsíci čtvrtletí pohybuje údaj trvale nad průměrem a ve druhém měsíci trvale pod průměrem, je to cenná charakteristika těchto údobí.

Obtížnější bývá úloha třetí, to je srovnávání nemocnosti u jednotek útvaru. Obtíž je v tom, že jednotky útvaru se svou početností obvykle liší víc, než je přípustná tolerance pro srovnávání údajů v absolutních číslech, a zejména v tom, že dokumentace jednotek je chudší než dokumentace útvaru.

Postup při řešení čtvrté úlohy, to jest při rozboru struktury nemocnosti, bude podrobně probrán v odstavci, kde se pojednává o relativních číslech.

Nakonec ještě zbývá probrat otázku, jak velký rozdíl v absolutních údajích o nemocnosti máme považovat za významný a nápadný.

Významnost rozdílu mezi ukazateli jednak subjektivně hodnotíme na základě zkušeností a znalostí z oboru, do kterého sledovaný jev patří, čímž určíme rozdíl prakticky významný, jednak se opíráme o metody statistické, kterými určíme rozdíl statisticky významný.

Nějaké všeobecně platné pokyny pro stanovení prakticky významného rozdílu není možno dát, protože prakticky významný rozdíl je různý nejen u různých ukazatelů, ale je různý i u téhož ukazatele v různých konkrétních podmínkách. Vysvitne to z tohoto příkladu: U útvaru se obvykle denně hlásí 25 nemocných. Za prakticky významný rozdíl bude lékař považovat takové zvýšení počtu, které se nedá v plánované době zvládnout, to znamená, když se bude hlásit asi 36 až 38 nemocných. Za prakticky významný rozdíl bude považovat rovněž tak malý počet hlásících se nemocných, že plánovanou dobu pro ordinaci plně nevyužije, to znamená asi 15 nebo 10. Může se však stát, že nemocných se hlásí méně než obvykle, přesto však ordinace trvá déle, protože jde většinou o komplikovanou vyšetření nebo o komplikovanou dokumentaci. Jestliže od lékaře chceme odpověď na otázku, jak velký rozdíl v denním počtu hlásících se nemocných považuje za prakticky významný, může nám odpovědět jen za předpokladu, že jde o normální situaci, tj., že se nebudou případy komplikované hlásit ve větší míře než obvykle. Skutečnost si tedy musí zevšeobecnit, jinak na otázku nemůže odpovědět. Jak uvidíme dále, při užití statistických metod si musíme skutečnost zevšeobecnit ještě více.

Subjektivní hodnocení je snadné tehdy, když rozdíl je tak veliký, že praktický význam je zřejmý. Jakmile se rozdíl zmenšuje, začínáme být na rozpacích, zda jej máme považovat za významný nebo nevýznamný.

Subjektivní hodnocení je obtížné i v případech, že máme s posuzovanými údaji malé zkušenosti, takže nemůžeme odpovědně posoudit, zda rozdíl má, nebo nemá nějaký praktický význam.

Velké obtíže pro subjektivní hodnocení vzniknou, když údaje jsou málo názorné. Máme-li například posoudit, zda je významný rozdíl ve výskytu nově neschopných mezi útvarem A, který má 1200 příslušníků a ve čtvrtletí výskyt nově neschopných 750 na 1000 a rok, a mezi útvarem B, který má 400 příslušníků a výskyt nově neschopných 900 na 1000 a rok, těžko si dovedeme ihned a názorně představit, o kolik nemocných vlastně jde.

Na základě subjektivního hodnocení označujeme rozdíl v údajích jako prakticky významný nebo prakticky nevýznamný. Je-li rozdíl tak veliký, že již asi jeho polovinu bychom považovali za prakticky významnou, označíme takový rozdíl jako nápadný.

Jestliže je rozdíl v údajích takový, že jsme na rozpacích při stanovení jeho praktického významu, máme-li s údajem malé zkušenosti nebo jsou-li údaje vyjádřeny málo názorným způsobem, musíme se opřít o hodnocení statistické.

Statistika je důležitá metoda pro zkoumání a hodnocení hromadných jevů a pro řízení a plánování jakékoli činnosti. O četnosti a jiných charakteristikách hromadně se vyskytujících jevů, o jejich vývoji a vztazích mezi nimi bychom se bez statistické metody vůbec nedověděli, nebo bychom se o nich dověděli, až když by rozdíly byly nápadné. Například i bez jakýchkoli záznamů a výkazů bychom poznali, že probíhá epidemie chřipky. Poznali bychom to však, až když by epidemie chřipky probíhala delší dobu a dosáhla masového výskytu, a o jejím rozsahu bychom měli jen velmi nepřesnou představu. Pro preventivně léčebná opatření bychom neměli dostatečné údaje.

Pechlivé vedení záznamů, přesné sestavování výkazů a dodržování lhůt hlášení není pouhá administrativní a byrokratická záležitost, jak se někteří lékaři mylně domnívají. Statistickou metodu nelze podceňovat, protože bez ní by řízení jakékoli společenské činnosti bylo neúspěšné.

Statistickou metodu však nesmíme naopak ani přeceňovat. Běžně vedené ukazatele nemohou vysvětlit příčinu nepříznivého nebo příznivého vývoje jevu. Pouhé porovnávání ukazatelů nemůže nahradit hodnocení jevů ze stanoviska odborného a nemůže nahradit znalost konkrétní situace, ve které jev probíhá. Kdybychom mechanicky porovnávali ukazatele nemocnosti, mohli bychom dojít k závěrům, které by byly v naprostém nesouladu se skutečností. To ovšem neznamená, že statistická metoda nemůže významně přispět k odhalení příčin určitých jevů. K tomuto účelu však je nutno užít speciálních šetření nebo experimentu a taková výzkumná šetření mohou plánovat a vyhodnocovat jen pracovníci s dobrými znalostmi odbornými a s dobrými znalostmi statistické metodiky.

Je nutno si uvědomit, že stanovení prakticky významného rozdílu v ukazatelích a stanovení statisticky významného rozdílu v ukazatelích

jsou dvě naprosto různé věci a že praktický a statisticky významný rozdíl se mohou značně lišit, aniž je to nějaká chyba statistické metody.

Při stanovení prakticky významného rozdílu vezmeme v úvahu všechny okolnosti, které na základě svých zkušeností a znalostí považujeme za důležité, a pomineme okolnosti, které nepovažujeme za důležité, a potom subjektivně rozhodneme.

Statistickou metodou stanovíme rozdíl tak, že se na základě posouzení konkrétního materiálu rozhodneme, jaký způsob zevšeobecnění použijeme, potom užíváme již jen matematických metod a dostaneme přesný výsledek, který říká: Tento rozdíl je na hranici 5% významnosti, nebo je pod hranicí 5% významnosti, nebo je na hranici 1% významnosti apod. Přitom již nebereme v úvahu, zda rozdíl na určitém stupni významnosti má nebo nemá nějaký praktický význam.

Dále je nutno si uvědomit, co to znamená, když řekneme, že rozdíl je na hranici 5% významnosti. Když srovnáváme ukazatele celku s ukazatelem vyššího celku, jehož ukazatel bereme za normu, například srovnáme ukazatele útvaru o 500 příslušnících s ukazatelem celoarmádním, znamená to, že kdybychom z nekonečně velkého souboru vojáků, kde je ukazatel roven ukazateli celoarmádnímu, vzali namátkově 100 vzorků po 500 vojáků, byl by u 5 vzorků rozdíl stejný nebo větší a u 95 vzorků by byl rozdíl menší. Tedy pravděpodobnost, že tak velký rozdíl by mohl vzniknout náhodou je jen 5%, což považujeme za pravděpodobnost malou a spíše předpokládáme, že rozdíl nevznikl náhodou, nýbrž že má nějakou zvláštní příčinu.

Když srovnáváme ukazatele dvou celků stejného řádu, předpokládáme, že oba celky pocházejí ze stejného nekonečného souboru, kde však ukazatele neznáme. Když například srovnáváme ukazatele u útvaru o 500 příslušnících a u útvaru o 600 příslušnících, znamená rozdíl na hranici 5% významnosti, že kdybychom vzali z nekonečně velkého souboru vojáků, k němuž oba útvary patří, kde však hodnotu ukazatele neznáme, 100 dvojic vzorků, vždy jeden o 500 příslušnících a druhý o 600, byl by u 5 dvojic vzorků rozdíl stejný nebo větší a u 95 dvojic rozdíl menší. Je zřejmé, že zde bude rozdíl větší, než když srovnáváme vzorek s normou. Jeden vzorek z dvojice totiž může mít odchylku od ukazatele souboru ve smyslu plus a druhý ve smyslu minus.

Z uvedeného výkladu, kde byly některé věci poněkud zjednodušeny, vyplývá, že řekneme-li, že rozdíl je na hranici 5% významnosti, ani jsme nedokázali, že musí být nějaká příčina, která rozdíl způsobila, ani jsme nevykloučili, že rozdíl mohl vzniknout náhodou, a vůbec nic neříkáme o tom, zda rozdíl má nebo nemá nějaký praktický význam. Přesto však je stanovení statisticky významného rozdílu velmi potřebné i pro běžnou praxi. V takových případech, kde je subjektivní hodnocení obtížné, je nám statisticky významný rozdíl vodítkem, abychom skutečný rozdíl nehorázně nepřecenili nebo nepodcenili.

U velkých celků bývá statisticky významný rozdíl velmi malý, takže pokud nejde o sledování velmi vzácných jevů nebo o velmi speciální vý-

zkum, nemůžeme jej jako vodítko pro stanovení prakticky významného rozdílu použít.

Konečně je nutno si uvědomit, že způsobů zevšeobecnění je celá řada a pro řešení různých úloh je nutno zvolit správný způsob. Metoda, která je velmi vhodná pro řešení určité úlohy, nemusí být vhodná pro řešení jiné úlohy.

V tabulce 3 jsou uvedeny významné rozdíly pro srovnání údajů ve čtvrtletních výkazech, tedy pro řešení první části první úlohy.

Tab. 2

Významný rozdíl denních údajů nemocnosti od čtvrtletního průměru

Horní mez	Průměr za čtvrtletí	Dolní mez
6	1	0
7	2	0
9	3	0
10	4	1
12	5	1
13	6	2
14	7	2
15	8	3
17	9	4
18	10	4
19	11	5
20	12	6
22	13	6
23	14	7
24	15	8
25	16	9
27	17	9
28	18	10
29	19	11
30	20	12
32	21	13
33	22	13
34	23	14
35	24	15
36	25	16
38	26	16
39	27	17
40	28	18
41	29	19
42	30	20
44	31	21
45	32	21
46	33	22
47	34	23
48	35	24
49	36	25
51	37	26
52	38	26
53	39	27
54	40	28
55	41	29
56	42	30
57	43	31
59	44	31
60	45	32
61	46	33
62	47	34
63	48	35
64	49	36
66	50	37

Tab. 3

Významný rozdíl v absolutních údajích o nemocnosti za čtvrtletí u stejné početných útvarů

Udaj za čtvrtletí	Významný rozdíl
5	5
10	10
20	14
30	19
40	22
50	25
60	28
70	31
80	34
90	37
100	40
150	55
200	62
300	82
400	110
500	125
600	140
700	155
800	170
900	185
1000	200
1200	230
1400	260
1600	290
1800	310
2000	340
2200	370
2400	400
2600	430
2800	460
3000	490

V tabulce 2 jsou uvedeny významné rozdíly pro řešení druhé části první úlohy, tj. pro srovnání údajů v jednotlivých dnech čtvrtletí s průměrem za čtvrtletí.

Použití tabulek vysvitne z příkladů:

Útvar A měl v I. čtvrtletí 1958 690 vojáků základní služby, v I. čtvrtletí 1959 má 710 vojáků základní služby. Rozdíl v počtech není větší než 7 % ze 710, je tedy možno srovnávat přímo absolutní údaje, a není nutno provádět přepočty na relativní čísla. V I. čtvrtletí 1958 bylo hlásících se nemocných 1230, nově neschopných 210, onemocnělých chorobami dýchacích cest 94. V I. čtvrtletí 1959 bylo hlásících se nemocných 1137 (o 93 méně), nově neschopných 289 (o 79 více), onemocnělých chorobami dýchacích cest 148

(o 54 více) a úrazů vzniklo 6 (o 8 méně). V tabulce 2 si u čísla nejbližší vyššího 1230, to jest u 1400 najdeme významný rozdíl, který je 260. Skutečný rozdíl ve výskytu hlásících se nemocných je 93, nepovažujeme jej tedy za významný. Dále si u čísla nejbližší vyššího 289, to je u 300, najdeme významný rozdíl, který je 82. Rozdíl ve výskytu nově neschopných je 79, je tedy právě na hranici významnosti. U čísla nejbližší vyššího 149, to je u 150 je významný rozdíl 55. Skutečný rozdíl ve výskytu nemocí dýchacích cest je 54, je tedy rovněž na hranici významnosti. Podobným způsobem si ověříme významnost rozdílu u všech ostatních údajů.

V I. čtvrtletí 1959 je průměrný denní výskyt hlásících se nemocných 12,6 (to je 1137 děleno 91). V tabulce 2 u průměru 13 zjistíme horní a dolní mez (22 a 6). V tabulce ukazatelů za I. čtvrtletí 1959 podtrhneme ve dnech, kdy se hlásí nemocných více než 21, údaj dvakrát červeně, hlásili se nemocných 7 nebo méně, podtrhneme údaj dvakrát modře. Ve dnech, kdy se hlásí nemocných 35 a více, podtrhneme údaj třikrát červeně, a ve dnech, kdy se hlásí jen jeden nebo žádný nemocný, podtrhneme údaj třikrát modře.

Podobně si označíme i ostatní údaje v tabulce ukazatelů.

Tabulky 2 a 3 jsou založeny na těchto předpokladech:

Pravidelnost výskytu jevu, to jest jeho statistická stálost, je tím větší, čím ve větším celku jev sledujeme, čím delší dobu jej sledujeme a čím je jev častější. Tato zákonitost platí pro jevy vzácné i časté, pro celky malé i velké a pro dobu jednoho dne až jednoho roku. U útvarů po dobu čtvrt roku a u vzácných jevů se pravidelnost výskytu zvětšuje podle funkce $y = x^2$, to znamená, že například u čtyřikrát většího útvaru je výskyt stejně častého jevu ve stejném období dvakrát pravidelnější,*) u jevu čtyřikrát častějšího je u stejně velkého útvaru za stejnou dobu výskyt dvakrát pravidelnější a výskyt téhož jevu u téhož útvaru je za čtvrtletí přibližně desetkrát pravidelnější než výskyt v jednotlivých dnech čtvrtletí. U častějších jevů stoupá pravidelnost výskytu pomaleji, než by odpovídalo funkci $y = x^2$, rovněž u početných celků, jako jsou svazky a svazy, stoupá pravidelnost výskytu pomaleji, než u útvarů a pravidelnost výskytu za rok proti výskytu za čtvrtletí stoupá rovněž pomaleji.

Tyto zákonitosti odvozené teoreticky byly ověřeny rozbořením tabulek ukazatelů u útvarů a rozbořením čtvrtletních výkazů útvarů a svazků. Platí ovšem jen přibližně. Skutečnost si zde zevšeobecnujeme ještě daleko více než lékař, který má posoudit velikost prakticky významného rozdílu v počtu hlásících se nemocných v jednotlivých dnech.

Při stanovení významnosti rozdílu mezi ukazateli nemocnosti vojsk stojíme totiž před celou řadou obtíží.

Používáme převážně intenzitních ukazatelů, kde je stanovení statisticky významného rozdílu teoreticky rozpracováno jen u vzácných jevů nezávislých. Pro jevy méně vzácné a závislé se žádné metody jednoduše a běžně neužívají.

*) (tj. rozsah kolísání je asi poloviční).

Posuzujeme rozdíl u celků řádově tisícových až desetitisícových, kde statisticky významný rozdíl vypočtený pomocí střední chyby je u častějších jevů již velmi malý, takže při běžném rozboru nemocnosti jej nemůžeme brát jako měřítko praktické významnosti.

Největší obtíží však je to, že údaje o nemocnosti vojsk v časovém vývoji i při srovnání útvarů, svazků a svazů ve stejném období jsou statisticky značně nehomogenním materiálem. Přesné stanovení významnosti rozdílu bylo by nutno provádět různě u různých druhů vojsk, jinak v letech, kdy jsou epidemie, než v letech, kdy epidemie nejsou, jinak v době reorganizace armády, jinak v letním a v zimním období a podobně. Takové hodnocení by ovšem bylo nesmírně složité a pro běžný rozbor je nepoužitelné.

Přes značnou nehomogenost však pro ukazatele nemocnosti vojsk platí alespoň zhruba tři zákonitosti, které umožňují sestavení jednotlivých tabulek a nomogramů pro hodnocení významnosti rozdílu:

1. ve většině čtvrtletí je rozptyl hlavních ukazatelů nemocnosti kolem celoarmádního průměru větší u útvarů než u svazků a u svazků větší než u svazů,
2. vývoj čtvrtletních ukazatelů nemocnosti v posledních pěti letech má u útvarů větší výkyvy než u svazků, u svazků větší než u svazů a u svazů větší než v celoarmádním průměru,
3. rozptyl ukazatelů útvarů kolem celoarmádního průměru v jednotlivých čtvrtletích je přibližně stejný jako průměrný rozptyl ukazatelů nemocnosti útvarů kolem jejich pětiletého průměru. Stejná zákonitost se jeví i u svazků a svazů.

Lze-li předpokládat, že se vzácný jev vyskytuje během sledované doby nezávisle a se stejnou pravděpodobností výskytu u všech členů souboru, užívá se pro vyjádření rozložení četností Poissonovy exponenciály. Nejdůležitější charakteristikou tohoto rozložení je, že rozptyl se rovná průměru. Střední chyba rozdílu dvou výběrů má u Poissonova rozložení vzorec

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{i_1^2}{m_1} + \frac{i_2^2}{m_2}}$$

kde i je relativní četnost a m absolutní četnost sledovaného znaku. Když srovnáváme dva stejně početné celky, zjednoduší se vzorec na výraz

$$\sigma_d = \sqrt{m_1 + m_2}$$

Toho je použito pro sestavení tabulky 3 a pro méně časté jevy v tabulce 2. Jako hranice významnosti rozdílu je v tabulce 2 užito mezi rozdílu na hranici 5% významnosti tabelovaných ve statistických tabulkách.

V tabulce 3 je u čísel do 50 rovněž užito mezi na hranici 5% významnosti ze statistických tabulek. U čísel od 51 do 100 je rozdíl hodnocen

podle vzorce $\sigma_d = \sqrt{m_1 + m_2}$, přičemž za významný je považován rozdíl rovný dvojnásobku směrodatné odchylky rozdílu.

Pro čísla větší než 100 je užito jiné metody. Rozbor údajů ve čtvrtletních výkazech útvarů a v sumářích svazků a svazů i v sumářích celoarmádních ukazuje, že u útvarů je u většiny čtvrtletních ukazatelů nemocnosti rozptyl kolem pětiletého průměru takový, že koeficient variace je u menších útvarů 20 a u větších 18. (Koeficient variace je směrodatná odchylka vyjádřená v procentech průměru.) Za významný rozdíl je brán rozdíl rovný jedné a čtvrtině směrodatné odchylky. Je to rozdíl, který se vyskytuje mezi čtvrtletními ukazateli útvarů asi v polovině případů a v polovině případů je rozdíl menší. Dvojnásobek významného rozdílu, který považujeme za rozdíl nápadný, znamená, že tak velký rozdíl ve čtvrtletních ukazatelích nemocnosti útvarů se vyskytuje jen asi ve 20 % případů a v 80 % případů se vyskytuje rozdíl menší.

Tato část tabulky je sestavena na základě praktické zkušenosti a nikoliv na pojmu statistické významnosti, takže část tabulky pro malý počet případů je stanovena pro 5procentní hladinu významnosti a zbytek tabulky stanoví praktickou významnost.

U svazků je koeficient variace čtvrtletních ukazatelů nemocnosti kolem pětiletého průměru i kolem celoarmádního průměru v jednotlivých čtvrtletích asi 16, u svazů 14 a koeficient variace čtvrtletních celoarmádních ukazatelů nemocnosti kolem pětiletého průměru je 10.

Z těchto předpokladů vychází i konstrukce nomogramu pro hodnocení rozdílu intenzitních ukazatelů v relativních číslech.

Rozbor údajů o nemocnosti útvarů ukazuje, že rozptyl denních údajů kolem čtvrtletního průměru ve čtvrtletích, kdy nejsou epidemie nebo není jinak velmi hrubě porušen předpoklad stejné pravděpodobnosti, je blízký průměru. Rovněž rozptyl údajů za čtvrtletí kolem průměru několika čtvrtletí je blízký tomuto průměru, ale jen u méně častých jevů, konkrétně asi do čísla 100. U frekventnějších jevů je rozptyl již značně větší než průměr.

Jako ilustrace (ne ovšem jako důkaz souhlasu mezi skutečnými a teoretickými hodnotami Poissonovy exponenciály) je uveden rozptyl denního výskytu tří nejdůležitějších údajů kolem čtvrtletního průměru u útvaru A a rozptyl denního výskytu osmi údajů kolem jednadvacetidenního průměru u účastníků soustředění vojsk při II. CS (tabulka 4 a 5). U útvaru A se povaha zaměstnání blíží běžnému životu vojsk a je vedena pečlivá dokumentace. Soustředění vojsk při II. CS bylo jedinečnou příležitostí nejen k této studii, ale i pro zkoumání celé řady jiných otázek. Dva značně velké celky zde žily po 21 dní takovým způsobem, že se dny intenzivní námahy střídaly s dny poměrného klidu a po celou dobu soustředění byla vedena velmi důkladná zdravotnická dokumentace.

Výsledky ukazují, že v útvaru A je u výskytu nově neschopných dobrá shoda skutečných a teoretických hodnot ve všech čtvrtletích. U celkové neschopnosti je shoda uspokojivá, až na I. a IV. čtvrtletí 1956, kdy probíhaly epidemie chřipky.

Tab. 4

Rozptyl denních údajů o nemocnosti kolem čtvrtletního průměru u útvaru A.

Útvar má 487 příslušníků

Ú d a j	1 9 5 5												1 9 5 6											
	I			II			III			IV			I			II			III			IV		
	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr
Hlásící se nemocní	19	28	1,5	15	42	2,8	12	28	2,3	18	47	2,6	19	178	9,4	13	72	5,5	13	51	3,9	21	83	3,9
Neschopní celkem	12	26	2,2	8	14	1,7	9	7	0,8	22	63	2,9	24	186	7,7	14	61	4,4	11	9	0,8	29	307	10,6
Nově neschopní	1,8	1,1	0,6	0,7	0,4	0,6	0,9	0,5	0,6	1,9	1,2	0,6	1,6	1,4	0,9	1,5	0,8	0,5	0,9	0,2	0,2	1,8	1,6	0,9

Ani při tomto hrubém porušení předpokladu stejné pravděpodobnosti výskytu nemocných v jednotlivých dnech čtvrtletí není však rozptyl řádově větší než průměr. U hlásících se nemocných je souhlas teoretických a skutečných hodnot uspokojivý až na I. čtvrtletí 1956, kdy větší rozptyl je rovněž způsoben epidemií chřipky.

Při soustředění na II. CS je velmi dobrá shoda mezi skutečnými a teoretickými hodnotami u nářadovců. U výskytu úrazů je rozptyl značně větší než průměr. Je to pochopitelné, protože zde byl předpoklad stejné pravděpodobnosti výskytu v jednotlivých dnech velmi hrubě porušen. Riziko úrazu ve dnech vystoupení a nácviku bylo mnohonásobně větší než ve dnech odpočinku. Ani zde se však rozptyl od průměru neliší řádově. U gymnastů je souhlas mezi skutečnými a teoretickými hodnotami horší, ale u žádného údaje není rozdíl

řádový. Dobrý souhlas mezi teoretickými a skutečnými hodnotami u úrazů při součtu obou celků je vysvětlitelný tím, že nářadovci a gymnasté se při nácviku a vystoupeních střídali, takže předpoklad stejné pravděpodobnosti výskytu úrazů v jednotlivých dnech nebyl tak hrubě porušen.

Rozbor nemocnosti z údajů v relativních číslech

Srovnání údajů v absolutních číslech je možné jen u stejné početných celků. Máme-li provést srovnání údajů u různé početných celků, musíme převést absolutní čísla na čísla relativní. Ve vojenské zdravotnické statistice se užívá těchto relativních čísel:

1. výskyt jevu vyjádřený v poměru na 1000 osob a rok,
2. výskyt jevu vyjádřený v poměru na 1000 osob a den.

Tyto ukazatele se nazývají ukazateli intenzitními. Kromě nich se užívá ukazatelů strukturálních, které udávají, jaký podíl mají nemoci podle tříd na celkové nemocnosti. Tyto ukazatele se vyjadřují v procentech.

Mezi relativní čísla patří i některé průměry, nejdůležitější je průměrná doba neschopnosti, připadající na jeden případ onemocnění.

Rozbor intenzitních ukazatelů provádíme v podstatě stejnou metodou jako rozbor údajů v absolutních číslech. Navíc je možno porovnat, jak se ukazatele útvaru liší od ukazatelů jiných útvarů, jak se liší od ukazatelů svazku nebo svazu, jak se liší ukazatelé svazku od ukazatele celoarmádního apod. Také zde je nutno provádět rozbor komplexně a nehodnotit jednotlivé ukazatele izolovaně, ale je třeba všimnout si vztahu mezi nimi a hodnotit jejich vývoj s přihlédnutím ke konkrétním okolnostem. Ani zde nespočívá rozbor jen ve zjištění, které ukazatele se významně změnily.

Při posuzování rozdílů v relativních číslech je nutno si uvědomit, že přepočtem nezvýšíme spolehlivost údajů, ani ji nesnížíme. Při hodnocení významnosti rozdílů mezi ukazateli musíme brát

Tab. 5

Rozptyl denních údajů o nemocnosti kolem 21denního průměru u vojsk soustředěných při II. CS

Ú d a j	Nářadovci n = 3000			Gymnasté n = 20000			Celkem n = 23000		
	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr	průměr	rozptyl	rozptyl průměr
Hlásící se nemocní	48	107	2,2	262	2083	7,9	310	2012	6,5
Nově neschopní	4	9	2,2	21	174	8,2	25	161	6,9
Neschopní celkem	24	36	1,5	111	1007	9,7	135	987	7,3
Částečně osvobození od zaměstnání	9	8	0,9	51	312	6,1	60	308	5,1
Odeslaní k ošetření chrupu	4	6	1,5	17	98	5,7	21	61	2,9
Onemocnění nemocí ústrojí dýchacího	1,8	2,2	1,8	10,8	27	2,5	12,6	28	2,2
Onemocnění nemocí ústrojí trávicího	0,7	0,9	1,3	2,6	2,1	0,8	3,3	4,1	1,2
Postižení úrazem	1,2	9,8	8,2	3,4	29	8,5	4,6	11,3	2,4

v úvahu skutečný počet exponovaných osob a skutečnou dobu expozice. Bez složitějšího uvažování je zřejmé, že ukazatele považujeme za tím spolehlivější, čím větší počet osob skutečně sledujeme. Z toho plyne, že i rozdíl v ukazateli, který považujeme za významný, bude menší u velkého počtu skutečně sledovaných osob než u malého počtu sledovaných osob a u stejného počtu sledovaných osob bude menší, když je sledujeme delší dobu, než když je sledujeme krátkou dobu.

Pro posouzení významnosti rozdílu mezi intenzitními ukazateli je sestaven nomogram. Lze jej použít při rozboru čtvrtletním i při rozboru ročním, to jest, když srovnáváme celoroční údaje s celoročními údaji. Pro celoroční rozbor jsou údaje v nomogramu poněkud vyšší, než by měly být, za významný bychom měli považovat již poněkud menší rozdíl, pro běžnou praxi však je tento rozdíl zanedbatelný.

Použití nomogramu vysvitne z příkladu:

Celoarmádní ukazatel výskytu nově neschopných vojáků základní služby je 900 na 1000 osob a rok. Útvar A má 800 vojáků základní služby, výskyt nově neschopných 750 na 1000 osob a rok. Útvar B má 1200 vojáků základní služby, výskyt nově neschopných 1200 na 1000 osob a rok. Chceme zjistit, zda se ukazatel útvaru A a B významně liší od ukazatele celoarmádního a zda se významně liší ukazatel útvaru A od ukazatele útvaru B.

V nomogramu na vodorovné stupnici vztyčíme v místě odpovídajícím přibližně 800 kolmici, a kde kolmice protne mez označenou 1000 (nejbližší mez k 900), odečteme údaj na svislé stupnici, což je přibližně 360. Skutečný rozdíl mezi ukazatelem útvaru A a ukazatelem celoarmádním je 150, je tedy pod hranicí významnosti. Skutečný rozdíl mezi ukazatelem útvaru A a ukazatelem útvaru B je 450, je tedy nad hranicí významnosti.

Dále vztyčíme kolmici v místě odpovídajícím přibližně 1200, a kde protne mez označenou 1000, odečteme na svislé stupnici číslo 320. Skutečný rozdíl mezi ukazatelem útvaru B a ukazatelem celoarmádním je 300, je tedy přibližně na hranici významnosti.

Při použití nomogramu hodnotíme rozdíl podle ukazatele příslušejícího méně početnému útvaru.

Při rozboru nemocnosti je důležité zjistit, jak se na nemocnosti podílejí jednotlivé nemoci nebo jednotlivé třídy nemocí, jak se struktura nemocnosti proti minulým obdobím změnila a jak je rozdílná u jednotlivých útvarů, svazků a svazů.

Struktura nemocnosti se obvykle posuzuje jen z počtu nově neschopných. Důležité však je posuzovat strukturu nemocnosti i podle podílu nemocenských dnů připadajících na jednotlivé nemoci a třídy nemocí. Vysvitne to z tohoto příkladu:

Nejčastější příčinou neschopnosti jsou nemoci dýchacích cest, které se vyskytují asi u poloviny počtu všech nově neschopných. Úrazy se na počtu nově neschopných podílejí asi 12 procenty. Když však srovnáme podíl nemocenských dnů, zjistíme, že na nemoci dýchacích cest připadá jen asi čtvrtina a na úrazy téměř pětina, protože ne-

moci dýchacích cest mají poměrně krátkou průměrnou ošetrovací dobu, kdežto úrazy mají průměrnou ošetrovací dobu dlouhou. Závažnost úrazů je tedy větší, než vyplývá ze srovnání podílu nově neschopných a závažnost nemocí dýchacích cest je naopak menší.

Strukturu nemocnosti rozebíráme tak, že si vyjádříme výskyt jednotlivých tříd v procentech z celkového počtu nově neschopných a vyjádříme si podíl nemocenských dnů připadajících na jednotlivé třídy nemocí v procentech z celkového počtu nemocenských dnů. Vyjádření v procentech můžeme provést buď přímo z absolutních čísel ve čtvrtletních výkazech nebo z čísel relativních. Také strukturu nemocnosti nesmíme hodnotit izolovaně od ostatních ukazatelů nemocnosti a bez znalosti konkrétních podmínek života vojsk. Zvláště je důležité posuzovat strukturu nemocnosti ve spojitosti s úrovní nemocnosti. Provedeme-li důkladně rozbor intenzitních ukazatelů, máme rozbor struktury již velmi usnadněn.

V praxi můžeme strukturu nemocnosti považovat za významně změněnou tehdy, když se významně změnil podíl výskytu nově neschopných a podíl nemocenských dnů u nemocí dýchacích cest, které jsou nejčastější a strukturu nejvíce ovlivňují, nebo když se významně změnil podíl dvou z těchto tříd nemocí; nemoci infekční, ústrojí trávicího, kožní a úrazy.

Významnost rozdílu v podílu jednotlivých nemocí na celkové nemocnosti udává orientačně tabulka 6. Zde je proti intenzitním ukazatelům rozdíl v tom, že u strukturálního ukazatele nezáleží na počtu exponovaných osob ani na době expozice, nýbrž jen na absolutním počtu nově neschopných nebo nemocenských dnů.

Tabulky je možno použít orientačně pro srovnání rozdílů u celků stejného řádu a poměrně přesně pro srovnávání celku s celkem vyššího řádu. Pro přesnější srovnání by ovšem měly být tabulky pro každý tento účel zvláštní. V tabulce n znamená celkový počet případů a p znamená procento výskytu. Při užití tabulky bereme vždy menší počet případů a podíl u tohoto menšího počtu případů.

Máme-li více případů než 5000, bereme za významný rozdíl stejný údaj jako u počtu 5000. Máme-li případů méně než 50, musíme význam-

Tab. 6

Významný rozdíl u strukturálních ukazatelů

$\frac{n}{p}$	5	95	10=90	15=85	20=80	25=75	30=70	35=65	40=60	45=55	50
20	30	30	30	35	35	35	35	40	40	40	
50	15	15	15	20	20	20	20	25	25	25	
100	10	10	10	15	15	15	15	20	20	20	
200	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	
500	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	
1000	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	
2000	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	
5000	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	

nost rozdílu posuzovat individuálně, u tak malého počtu případů již nelze jednoduché statistické metody aplikovat.

Při rozboru nemocnosti je konečně důležité posoudit, jak dlouho případy nemoci v průměru trvaly. Dává to do určité míry obraz o tom, zda se vyskytovaly více nemoci vážnější, kde léčení trvá déle, nebo nemoci méně vážné, kde léčení trvá krátce.

Průměrná doba neschopnosti je aritmetický průměr z ošetřovacích dob jednotlivých nemocných. K posouzení významnosti rozdílu zde potřebujeme znát nejen počet nemocných a počet nemocenských dnů, z čehož si prostým vydělením zjistíme průměr, ale potřebujeme znát i rozptyl a frekvenční křivku, to znamená, že musíme vědět, jak se délka ošetřovací doby u jednotlivých nemocných liší. Je-li rozptyl malý, je významný již menší rozdíl, než když je rozptyl velký. V běžných výkazech nejsou údaje, ze kterých bychom mohli rozptyl zjistit. Abychom mohli významnost rozdílu v průměrné době neschopnosti posoudit, musíme rozptyl odhadnout.

Rozbor průměrné doby neschopnosti pro nemoc z údajů o nemocnosti vojsk ukazuje, že u celkové neschopnosti kolísá průměrná doba neschopnosti asi stejně jako intenzitní ukazatele, a to jak v časové řadě, tak mezi jednotlivými

útvary, svazky a svazy v těžké době. Přitom kolísání průměrné doby neschopnosti u nemocí dýchacích cest je asi poloviční než u celkové nemocnosti. U úrazů a ostatních častěji se vyskytujících nemocí je kolísání průměrné doby neschopnosti jen o něco málo menší než u celkové nemocnosti.

Pro posouzení významnosti rozdílu v průměrné době neschopnosti vyplývají asi tyto závěry:

Na úrovni útvarů je nutno rozdíly v průměrné době neschopnosti hodnotit individuálně, protože počet nemocných zde je příliš malý, než aby bylo možno použít nějaké jednoduché statistické metody. Nepřímo odhadneme významnost změn v průměrné době neschopnosti porovnáním změn v počtu nově neschopných a počtu nemocenských dnů.

Na úrovni svazků, kde je nemocných za čtvrtletí již více, je možno považovat za významný rozdíl v průměrné neschopnosti u celkové nemocnosti a u nejčastěji se vyskytujících nemocí rozdíl větší než 20 %, u nemocí dýchacích cest je možno považovat za významný již rozdíl větší než 10 %.

Na úrovni svazů a v celoarmádním průměru je významný u celkové nemocnosti a nejčastějších nemocí rozdíl větší než 10 % a u nemocí dýchacích cest rozdíl větší než 5 %.