

潜在工龄损失年与比较

中国预防医学科学院 (100050) 富振英

提 要 根据潜在寿命损失的原理, 计算职业人群潜在工龄损失年。并可利用潜在工龄损失比、平均工龄损失年和工龄损失指数等指标评价职业危害的严重程度, 弥补了由于缺少工龄分组暴露人数而无法计算工龄患病率的问题。为进一步开展职业病的防治和评估经济损失提供了一个可靠的指标。

关键词 潜在寿命损失 潜在工龄损失年 潜在工龄损失比 平均工龄损失年 工龄损失指数

按工龄统计分析职业人群的患病、发病或死亡情况是分析职业危害的一个重要指标。但往往由于缺少工龄分组的暴露工人数, 所以无法计算工龄患病率或工龄死亡率。但患者的工龄易于得到, 而且也比较准确, 所以如何利用工龄分组的患者数或死亡数分析职业危害, 是人们感兴趣的一个问题。

根据潜在寿命损失^[1] (Potential Years of Life Lost) 的原理, 计算潜在工龄损失年 (Potential Years of Working Age Lost)、潜在工龄损失比、平均工龄损失年和工龄损失指数作为分析和比较职业危害的一个指标。

一个健康工人, 20岁参加工作到 55 岁退

休, 正常工龄为35年。当工作10年, 患了某种职业病, 丧失了劳动, 则损失工龄为25年。而工作30年后, 发生某种职业病, 则工龄损失为5年。依工龄损失的多少, 说明职业暴露因素危害程度的大小。

一、潜在工龄损失年

以35年作为工龄损失的上限值。

$$\text{潜在工龄损失年(PYWL)} = \sum_{i=0}^{30} (YL_i \times N_i)$$

YL_i ——第 i 工龄组剩余工龄;

N_i ——第 i 工龄组患病或死亡例数。

本文以某省七种尘肺为例计算潜在工龄损失年。

表 1 矽肺潜在工龄损失年

工龄 (年)	工龄组中值 M (年)	例数 N	剩余工龄 YL (年)	工龄损失年 PYWL (年)	工龄损失比 PYWLR (%)	标准构成 WS	期望工龄损失年 EPYWL (年)	工龄损失指数 IPYWL
0~	2.5	93	32.5	3120	2.87	0.0053	1176	2.6531
5~	7.5	381	27.5	10478	9.64	0.0573	10182	1.0291
10~	12.5	1844	22.5	41490	38.16	0.1699	24703	1.6796
15~	17.5	1741	17.5	30468	28.02	0.2273	25704	1.1853
20~	22.5	1355	12.5	16938	15.58	0.2524	20388	0.8308
25~	27.5	723	7.5	5422	4.99	0.1977	9582	0.5659
30~	32.5	322	2.5	805	0.74	0.0898	1451	0.5548
合计		6462		108721	100.00	1.0000	93186	1.1667

$$\text{PYWL} = 32.5 \times 93 + 27.5 \times 381 + \dots + 2.5 \times 322 = 108721 \text{ (年)}$$

将某省七种尘肺潜在工龄损失列于表 2。

该省因患七种尘肺共损失工龄335562年, 其中以煤工尘肺工龄损失最多, 为204266年, 占七种尘肺工龄损失的60.9%; 其次为矽肺占32.4%。工龄损失的多少, 受患病时的工龄和患

病例数两个因素的影响, 而患病例数又受接尘人数的多少和患病率高低的影 响。1990年全国职报统计, 矽肺和煤工尘肺的接尘人数占七种尘肺的78.1%, 所以煤工尘肺和矽肺总的工龄损失年高是由于接尘人数多造成的。因此总的工龄损失年的多少不能说明职业危害的大小, 但总工龄损失年可作为估计经济损失的指标。

表2 七种尘肺潜在工龄损失年

尘肺名称	例数 N	工龄损失年 PYWL (年)	构成 (%)	平均工龄损失年 MPYWL (年)	工龄损失指数 IPYWL
矽肺	6462	108721	32.40	16.82	1.1667
煤工	15626	204266	60.87	13.07	0.9065
石棉	48	918	0.27	19.13	1.3266
水泥	320	5585	1.66	17.45	1.2104
陶工	129	2619	0.78	20.30	1.4088
电焊工	94	1710	0.51	18.19	1.2620
铸工	932	11743	3.50	12.60	0.8737
合计	23611	335562	100.00	14.21	

二、潜在工龄损失比 (PYWLR) 与平均工龄损失年 (MPYWL)

利用潜在工龄损失年评价职业危害大小时, 可以计算潜在工龄损失比和平均工龄损失年。

潜在工龄损失比 (PYWLR_i)

$$= \text{PYWL}_i / \sum_{i=0}^{30} \text{WL}_i \text{ (见表1, 表3)}$$

矽肺 0~5 年工龄损失比

$$= (3120/108721) \times \% = 2.87$$

平均工龄损失年 (MPYWL)

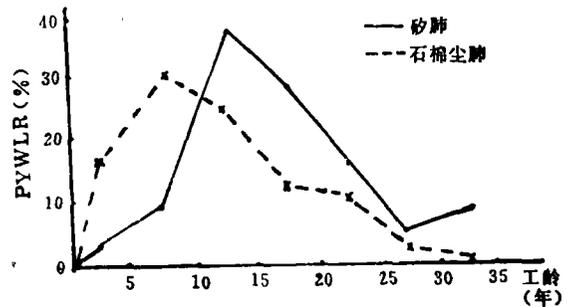
$$= \sum_{i=0}^{30} \text{PYWL}_i / \sum_{i=0}^{30} N_i \text{ (见表2)}$$

矽肺平均工龄损失年

$$= \frac{108721}{6462} = 16.82 \text{年/人}$$

$$\text{石棉尘肺平均工龄损失年} = \frac{918}{48} = 19.13 \text{年/人}$$

通过七种尘肺潜在工龄损失比 (表3) 可



某省矽肺与石棉尘肺潜在工龄损失比 %

以看出, 各工龄分组工龄损失年的分布。低工龄组的工龄损失年占的比重越大, 说明职业危害越严重。从表3看, 工龄在5年以下, 工龄损失比最高为陶工、石棉和电焊工。图1明显表示石棉尘肺工龄损失比的高峰在7.5年, 而矽肺在12.5年, 说明石棉职业危害更为严重。

平均工龄损失年表示每一例尘肺患者平均损失工龄的年数, 表明职业危害的程度, 也可以相互比较。表2列出七种尘肺平均工龄损失年, 其中陶工尘肺最高, 平均每1例陶工尘肺患者损失工龄20.3年, 其次为石棉尘肺为

表3 七种尘肺潜在工龄损失比 (%)

工龄 (年)	矽肺	煤工	石棉	水泥	陶工	电焊工	铸工
0~	2.87	0.35	17.65	0.57	19.85	11.40	2.77
5~	9.64	6.18	29.96	15.76	26.27	25.73	5.38
10~	38.166	21.80	24.51	38.68	19.78	23.68	21.84
15~	28.022	29.24	13.29	23.19	19.40	17.43	28.46
20~	15.588	26.77	10.89	16.79	11.91	14.62	23.21
25~	4.99	13.61	2.40	4.69	2.60	7.02	15.52
30~	8.98	2.04	1.31	0.32	0.19	0.12	2.83
合计	100.000	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

19.13年,电焊工尘肺18.19年。

三、工龄损失指数(IPYWL)

根据间接标化法和比例死亡比(PMR)的原理^[2],可以计算工龄损失指数。这个指标具有标化的含义,不同疾病之间可以相互比较。

工龄损失指数(IPYWL)

$$= \frac{\text{实际潜在工龄损失年}}{\text{期望潜在工龄损失年}} \left(\text{即} \frac{\sum O_i}{\sum E_i} \right)$$

$$\sum O_i = \sum PYWL_i$$

$$\sum E_i = \sum (\sum N_i \times WS_i \times YL_i)$$

WS_i——标准人群第 i 工龄组病例构成

(本文以全省尘肺病例工龄分组构成为标准)

例

矽肺 IPYWL

$$= 108721 \times (6462 \times 0.0056 \times 32.5 + \dots + 6462 \times 0.0898 \times 2.5)^{-1}$$

$$= 108721/93186 = 1.1667 \text{ (表 1)}$$

工龄损失指数方差 Var(IPYWL)

$$= IPYWL / \sum E_i$$

$$SE(IPYWL) = \sqrt{\frac{IPYWL}{\sum E_i}}$$

$$\text{矽肺} SE(IPYWL) = \sqrt{\frac{1.1667}{93186}}$$

$$= 0.00354 \text{ (表 4)}$$

从表 2 中的七种尘肺潜在工龄损失指数比较,陶工尘肺最高1.41,其次为石棉尘肺1.33,第三位为电焊工尘肺。结果与平均潜在工龄损失的位次一致。

(1) 通过计算工龄损失指数(IPYWL)的95%可信区间对 IPYWL 进行比较(表 4)。

表 4 七种尘肺工龄损失指数及95%可信区间

尘肺名称	工龄损失指数 IPYWL	指数标准误差 SE(IPYWL)	95%可信区间	
			下限	上限
矽肺	1.1667	0.00354	1.160	1.174
煤工	0.9065	0.00201	0.903	0.910
石棉	1.3266	0.04378	1.241	1.412
水泥	1.2104	0.01620	1.179	1.242
陶工	1.4088	0.02753	1.355	1.463
电焊工	1.2620	0.03052	1.202	1.322
铸工	0.8737	0.00806	0.858	0.889

矽肺 IPYWL95%可信区间

$$1.1667 \pm 1.96 \times 0.00354$$

$$(1.160 - 1.174)$$

利用可信限重叠多少,区别有无显著差异。凡重叠一半以上差异不显著,否则差异显著。表 4 中七种尘肺均以全省尘肺工龄分组病例构成为标准,计算工龄损失指数的95%可信区间。以95%可信区间比较,铸工、煤工、矽肺与其它四种尘肺均有差异。工龄损失指数均显著低于陶工、石棉、电焊工、水泥。陶工尘肺与石棉尘肺无差异。电焊工与陶工尘肺有差异。

(2) 可通过 u 检验对工龄损失指数进行比较。

$$u = \frac{IPYWL_1 - IPYWL_2}{\sqrt{SE^2(IPYWL_1) + SE^2(IPYWL_2)}}$$

例:陶工尘肺与石棉肺比较

$$u = \frac{1.41 - 1.33}{\sqrt{0.02753^2 + 0.04378^2}}$$

$$= 1.54 \quad P > 0.05$$

电焊工尘肺与陶工尘肺比较

$$u = \frac{1.41 - 1.26}{\sqrt{0.03052^2 + 0.02753^2}}$$

$$= 3.65 \quad P < 0.01$$

u 检验结果与95%可信区间比较结果一致。

结 论

1. 利用潜在工龄损失年是估算劳动力损失,进一步评估经济损失的较好指标。比利用减寿年指标更为准确、合理。

2. 评价职业危害程度可以采用潜在工龄损失比、平均工龄损失年和工龄损失指数进行衡量,从七种尘肺比较中平均工龄损失年和工龄损失指数是一致的。

3. 通过工龄损失指数95%可信区间的比较和 u 检验,可对工龄损失指数进行相互比较。

4. 不同分期尘肺病人潜在工龄损失年计算方法相同时,但在估计经济损失时,再按劳动力损失的比例,调整工龄损失年。如 I 期尘肺病人仍参加轻劳动,但创造的价值比原工

(下转第136页)

表6 接汞水平与中毒发病关系

接汞水平(mg/m ³)	人数	接汞工龄	中毒人数	发生率(%)
≤0.01	61	10	0	0
≤0.03	108	10	2	1.9
≤0.06	46	10	8	17.4
>0.06	12	2	3	25.0

讨 论

长期接汞所产生危害主要是中枢神经系统, 研究结果表明, 在讨论或评价汞的危害时, 不能忽视接汞水平、尿汞量、工龄和年龄等变量。在相同劳动条件下, 女工所表现的中枢神经系统症状比男工更为明显; 提示对女工接汞后更应注意职业健康监护。

在较为稳定的汞作业, 按汞工人变动不大, 空气汞、尿汞与中毒症状间呈明显剂量反应关系已有论述⁽²⁾。空气汞与尿汞间密切相关, 其比值估测约1:1.67。国外亦有类似的报道, 但其比例结果有异, 其比为1:1.7⁽³⁾、1:1.3⁽⁴⁾和1:2.5⁽⁵⁾。WHO⁽⁶⁾总结了以往各研究的结果, 认为其比例为1:2, 提出空气汞在0.025mg/m³的总体接触水平下, 尿汞相当为0.05mg/L的生物阈限值。尿汞超过生物阈限值, 工人出现震颤增多⁽⁶⁾; 低于生物阈限值时, 神经系统紊乱症状不明显⁽⁷⁾。本研究结果显示, 尿汞水平在0.05mg/L以下时, 空气汞接触水平相当于0.03mg/m³, 在此接汞水平下, 工人连续接汞10年, 汞中毒发生率为1.9%。结合我国现有防汞的技术设施和措施, 以保护95%以上接汞人群不发生中毒为水准, 建议金属汞的卫生标准0.01mg/m³可适当放宽, 修订为

0.03mg/m³⁽⁸⁾。在此接汞水平下, 不仅可控制汞中毒发生, 且可防止震颤和由汞引起的非特异症状的增多⁽⁵⁾; 此时女工的神经系统症状并不突出。

(参加本工作的有: 上海第四人民医院职防科、盐城市卫生防疫站、常州市卫生防疫站、无锡县卫生防疫站以及涂慧明、龙晓慧、于继慧、张学书、杨建明、黄月华等, 一并致谢。)

参 考 文 献

1. 中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所, 主编. 车间空气监测检验方法. 第二版. 北京: 人民卫生出版社, 1987; 20~26.
2. 傅恩祖, 等. 汞接触与汞毒性反应关系. 中华劳动卫生职业病杂志 1987; 7(3): 132~134.
3. Lindstedt G, et al. Individual mercury exposure of chloralkali workers and its relation to blood and urinary mercury levels Scand. J. work Environ Health 1979, 5; 59~69.
4. Mattiussi R, et al. Statistical study of the correlation between mercury exposure(TWA) and urinary mercury concentrations in chloralkali workers Amer. J. Ind. Med. 1982; 3; 335~339.
5. WHO. Recommended health-based limits in Occupational exposure to heavy metals (TRS 647) Geneva 1980; p 102~115.
6. Roelals H, et al. Comparison of renal function and psychomotor performance in workers exposed to chemical mercury Int. Arch Occup Environ Health 1982; 50; 77~93.
7. Roelals H, et al. Surveillance of workers exposed to mercury vapour, validation of a previously proposed biological threshold limit value for mercury concentration in urine Amer. J. Ind. Med. 1985; 7; 45~71.
8. 傅恩祖, 等. 车间金属汞卫生标准的研究. 职业医学 1991; 18(1); 43~45.

(上接第146页)

作低, 可按实际损失比例k乘以潜在工龄损失年, 即PYWLXK修正。

(该文全部原始资料由全国生肺流调提供, 表示感谢。)

参 考 文 献

1. Romeder J M. Potential Years of Life Lose Between Age 1-70. An Indicator of Premat-

ure Mortality for Health Planning. Int J Epi 1977; 6(2); 43.

2. Horold A Kahn. An Introduction to Epidemiologic Method 1983; 72~78.
3. 富振英, 等. 反映职业人群健康水平的指标——减寿年与减寿率. 卫生研究 1991; 20(2); 47~51

from two areas obtained from both south and north China. The results showed that 79.1% of area of pulmonary parenchyma were obscured by bone (rib and clavicle) and heart totally.

Key words, chest radiographs quality assurance area of overlying structure

Measurements of Human Exposure to Whole-Body Vibration and its Effects on the Health in the Vehicles

Wang Lin, et al

The vibration parameters in the tractor driver's for 8 types of trucks and tractors were measured and analyzed so as to make hygienic evaluation. The whole-body vibration level in all vehicles overran the "exposure limit" recommended by ISO 2631-1985, especially marked for the Shanghai type 50 tractor and Jiefang 4 T tip truck. Four hundred and ninety drivers of the vehicles were checked medically, including electrocardiogram (ECG) visual-motion response time (VMRT) and spinal column X-ray examinations, and compared with control group of 162 office workers. Results showed that back pain, hypertension, abnormality of ECG rhythm, slowness of VMRT and hypertrophic change of the lumbar vertebrae were common findings in these drivers. These changes increased with increase of duration of the driver's job. It is neces-

sary to study further for the effects of whole-body vibration and combined factors on human health. It is necessary also to formulate the criteria and control method about whole-body vibration in the vehicles.

Key words, whole-body vibration visual-motion response time X-ray change in spine column

Potential Years of Working Time Lost and Its Comparative Studies

Fu Zhenying

According to principal of potential years of life lost for calculating potential years of working time lost on occupational workers. We make use of the ratio potential years of working time lost. The average of working time lost and the index of working time lost to evaluate the level of seriousness of the occupational hazard. Therefore we can cover the shortage of the number of exposing workers and to solve the problem in calculating the prevalence rate of working time. This also can give a reliable index in preventing and evaluating the economical loss in occupational diseases.

Key words, potential years of life lost potential years of working time lost ratio of potential years of working time lost average of working time lost index of working time lost

激素局部封闭致死1例报告

沈阳医学院附属中心医院(110024) 韩春英 韩晓辉

患者,女,42岁,1991年3~6月因右前臂背侧肿痛在当地用醋酸确炎舒松-A注射液局部封闭,共20支(计1000mg)。突然停药后,7月10日来我院,经门诊检查,12日以前臂多发性脓肿收入院。

查体: T39.2°C, P98次/分, R30次/分, BP14/10kpa, 神志恍惚, 言语迟钝, 表情淡漠, 听力减退。满月脸, 胡须男性化, 前额发际区有脓疱, 双颊内有小块溃疡, 腰部有散在出血点。心音纯, 节律整, 心率98次/分。双肺湿罗音, 腹部膨隆, 肝区压痛(+), 移动性浊音(+)。双下肢浮肿, 右前臂明显肿胀, 皮温高, 有

3处5×4cm隆起包块, 波动感(++), 触痛(+++)。

入院后即给先锋霉素V 6.0g/日静滴, 13日下午病人持续高热T39.6°C, 血压下降至10.2/8.4kPa, 右前臂穿刺出大量稀薄脓汁, 全院会诊, 诊断为右前臂化脓性感染, 脓毒败血症并感染性休克, 急性肾上腺皮质功能不全伴危象, 即给氢化可的松 300mg/日、氯化钾 6.0g/日, 输血400ml, 纠正水电解质紊乱。因考虑到病人处于休克状态未做脓肿切开。14日上午休克无好转, 即在病室行切开引流术, 引出脓汁400多毫升, 下午病情继续恶化, 经积极抢救无效于23点10分死亡。