

3.00	1.04567838	1.15762500	3,001,000	2,710,792
4.00	1.06136355	1.21550625	3,001,000	2,620,432
5.00	1.07728400	1.27628156	3,001,000	2,533,085
合計				13,569,544

各年齢階級の中央値で死亡した場合の生産損失（女性 20 - 64 歳）

賃金上昇率を加味した各年の収入

$$(1+a)=1.015$$

a: 1990 年と 1999 年の 10 年間の賃金上昇率を年率に換算したもの

$$(1+r)=1.050$$

r: 法定利率で 5%

過去の判例から就業可能年齢の上限は 67 歳とする。

22 歳で死亡した場合

表 2 1

	(1+a) ⁿ	(1+r) ⁿ	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	1854000	1,792,200
2.00	1.03022500	1.10250000	1854000	1,732,460
3.00	1.04567838	1.15762500	1854000	1,674,711
4.00	1.06136355	1.21550625	1854000	1,618,888
5.00	1.07728400	1.27628156	1854000	1,564,925
6.00	1.09344326	1.34009564	1854000	1,512,761
7.00	1.10984491	1.40710042	1854000	1,462,335
8.00	1.12649259	1.47745544	1854000	1,413,591
9.00	1.14338998	1.55132822	1854000	1,366,471
10.00	1.16054083	1.62889463	1854000	1,320,922
11.00	1.19561817	1.71033936	1854000	1,296,045
12.00	1.19561817	1.79585633	1854000	1,234,328
13.00	1.21355244	1.88564914	1854000	1,193,184
14.00	1.23175573	1.97993160	1854000	1,153,411
15.00	1.25023207	2.07892818	1854000	1,114,964
16.00	1.26898555	2.18287459	1854000	1,077,799
17.00	1.28802033	2.29201832	1854000	1,041,872
18.00	1.30734064	2.40661923	1854000	1,007,143
19.00	1.32695075	2.52695020	1854000	973,571
20.00	1.34685501	2.65329771	1854000	941,119
21.00	1.36705783	2.78596259	1854000	909,748
22.00	1.38756370	2.92526072	1854000	879,424
23.00	1.40837715	3.07152376	1854000	850,109
24.00	1.42950281	3.22509994	1854000	821,772
25.00	1.45094535	3.38635494	1854000	794,380
26.00	1.47270953	3.55567269	1854000	767,901
27.00	1.49480018	3.73345632	1854000	742,304
28.00	1.51722218	3.92012914	1854000	717,561
29.00	1.53998051	4.11613560	1854000	693,642
30.00	1.56308022	4.32194238	1854000	670,520
31.00	1.58652642	4.53803949	1854000	648,170

32.00	1.61032432	4.76494147	1854000	626,564
33.00	1.63447918	5.00318854	1854000	605,679
34.00	1.65899637	5.25334797	1854000	585,489
35.00	1.68388132	5.51601537	1854000	565,973
36.00	1.70913954	5.79181614	1854000	547,107
37.00	1.73477663	6.08140694	1854000	528,870
38.00	1.76079828	6.38547729	1854000	511,241
39.00	1.78721025	6.70475115	1854000	494,200
40.00	1.81401841	7.03998871	1854000	477,727
41.00	1.84122868	7.39198815	1854000	461,802
42.00	1.86884712	7.76158756	1854000	446,409
43.00	1.89687982	8.14966693	1854000	431,529
44.00	1.92533302	8.55715028	1854000	417,144
45.00	1.95421301	8.98500779	1854000	403,240
合計				42,091,205

27歳で死亡した場合

表 2 2

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,106,000	2,035,800
2.00	1.03022500	1.10250000	2,106,000	1,967,940
3.00	1.04567838	1.15762500	2,106,000	1,902,342
4.00	1.06136355	1.21550625	2,106,000	1,838,931
5.00	1.07728400	1.27628156	2,106,000	1,777,633
6.00	1.09344326	1.34009564	2,106,000	1,718,378
7.00	1.10984491	1.40710042	2,106,000	1,661,099
8.00	1.12649259	1.47745544	2,106,000	1,605,729
9.00	1.14338998	1.55132822	2,106,000	1,552,205
10.00	1.16054083	1.62889463	2,106,000	1,500,465
11.00	1.19561817	1.71033936	2,106,000	1,472,206
12.00	1.19561817	1.79585633	2,106,000	1,402,101
13.00	1.21355244	1.88564914	2,106,000	1,355,364
14.00	1.23175573	1.97993160	2,106,000	1,310,185
15.00	1.25023207	2.07892818	2,106,000	1,266,513
16.00	1.26898555	2.18287459	2,106,000	1,224,296
17.00	1.28802033	2.29201832	2,106,000	1,183,486
18.00	1.30734064	2.40661923	2,106,000	1,144,036
19.00	1.32695075	2.52695020	2,106,000	1,105,902
20.00	1.34685501	2.65329771	2,106,000	1,069,038
21.00	1.36705783	2.78596259	2,106,000	1,033,404
22.00	1.38756370	2.92526072	2,106,000	998,957
23.00	1.40837715	3.07152376	2,106,000	965,658
24.00	1.42950281	3.22509994	2,106,000	933,470
25.00	1.45094535	3.38635494	2,106,000	902,354
26.00	1.47270953	3.55567269	2,106,000	872,276
27.00	1.49480018	3.73345632	2,106,000	843,200
28.00	1.51722218	3.92012914	2,106,000	815,093

29.00	1.53998051	4.11613560	2,106,000	787,923
30.00	1.56308022	4.32194238	2,106,000	761,659
31.00	1.58652642	4.53803949	2,106,000	736,271
32.00	1.61032432	4.76494147	2,106,000	711,728
33.00	1.63447918	5.00318854	2,106,000	688,004
34.00	1.65899637	5.25334797	2,106,000	665,070
35.00	1.68388132	5.51601537	2,106,000	642,901
36.00	1.70913954	5.79181614	2,106,000	621,471
37.00	1.73477663	6.08140694	2,106,000	600,756
38.00	1.76079828	6.38547729	2,106,000	580,730
39.00	1.78721025	6.70475115	2,106,000	561,373
40.00	1.81401841	7.03998871	2,106,000	542,660
合計				45,358,606

32歳で死亡した場合

表 2 3

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,345,000	2,266,833
2.00	1.03022500	1.10250000	2,345,000	2,191,272
3.00	1.04567838	1.15762500	2,345,000	2,118,230
4.00	1.06136355	1.21550625	2,345,000	2,047,622
5.00	1.07728400	1.27628156	2,345,000	1,979,368
6.00	1.09344326	1.34009564	2,345,000	1,913,389
7.00	1.10984491	1.40710042	2,345,000	1,849,610
8.00	1.12649259	1.47745544	2,345,000	1,787,956
9.00	1.14338998	1.55132822	2,345,000	1,728,357
10.00	1.16054083	1.62889463	2,345,000	1,670,745
11.00	1.17794894	1.71033936	2,345,000	1,615,054
12.00	1.19561817	1.79585633	2,345,000	1,561,219
13.00	1.21355244	1.88564914	2,345,000	1,509,178
14.00	1.23175573	1.97993160	2,345,000	1,458,872
15.00	1.25023207	2.07892818	2,345,000	1,410,243
16.00	1.26898555	2.18287459	2,345,000	1,363,235
17.00	1.28802033	2.29201832	2,345,000	1,317,794
18.00	1.30734064	2.40661923	2,345,000	1,273,867
19.00	1.32695075	2.52695020	2,345,000	1,231,405
20.00	1.34685501	2.65329771	2,345,000	1,190,358
21.00	1.36705783	2.78596259	2,345,000	1,150,680
22.00	1.38756370	2.92526072	2,345,000	1,112,324
23.00	1.40837715	3.07152376	2,345,000	1,075,246
24.00	1.42950281	3.22509994	2,345,000	1,039,405
25.00	1.45094535	3.38635494	2,345,000	1,004,758
26.00	1.47270953	3.55567269	2,345,000	971,266
27.00	1.49480018	3.73345632	2,345,000	938,890
28.00	1.51722218	3.92012914	2,345,000	907,594
29.00	1.53998051	4.11613560	2,345,000	877,341
30.00	1.56308022	4.32194238	2,345,000	848,096

31.00	1.58652642	4.53803949	2,345,000	819,826
32.00	1.61032432	4.76494147	2,345,000	792,499
33.00	1.63447918	5.00318854	2,345,000	766,082
34.00	1.65899637	5.25334797	2,345,000	740,546
35.00	1.68388132	5.51601537	2,345,000	715,861
合計				47,245,024

37歳で死亡した場合

表 2 4

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,418,000	2,337,400
2.00	1.03022500	1.10250000	2,418,000	2,259,487
3.00	1.04567838	1.15762500	2,418,000	2,184,170
4.00	1.06136355	1.21550625	2,418,000	2,111,365
5.00	1.07728400	1.27628156	2,418,000	2,040,986
6.00	1.09344326	1.34009564	2,418,000	1,972,953
7.00	1.10984491	1.40710042	2,418,000	1,907,188
8.00	1.12649259	1.47745544	2,418,000	1,843,615
9.00	1.14338998	1.55132822	2,418,000	1,782,161
10.00	1.16054083	1.62889463	2,418,000	1,722,756
11.00	1.17794894	1.71033936	2,418,000	1,665,331
12.00	1.19561817	1.79585633	2,418,000	1,609,820
13.00	1.21355244	1.88564914	2,418,000	1,556,159
14.00	1.23175573	1.97993160	2,418,000	1,504,287
15.00	1.25023207	2.07892818	2,418,000	1,454,144
16.00	1.26898555	2.18287459	2,418,000	1,405,673
17.00	1.28802033	2.29201832	2,418,000	1,358,817
18.00	1.30734064	2.40661923	2,418,000	1,313,523
19.00	1.32695075	2.52695020	2,418,000	1,269,739
20.00	1.34685501	2.65329771	2,418,000	1,227,414
21.00	1.36705783	2.78596259	2,418,000	1,186,500
22.00	1.38756370	2.92526072	2,418,000	1,146,950
23.00	1.40837715	3.07152376	2,418,000	1,108,719
24.00	1.42950281	3.22509994	2,418,000	1,071,761
25.00	1.45094535	3.38635494	2,418,000	1,036,036
26.00	1.47270953	3.55567269	2,418,000	1,001,502
27.00	1.49480018	3.73345632	2,418,000	968,118
28.00	1.51722218	3.92012914	2,418,000	935,848
29.00	1.53998051	4.11613560	2,418,000	904,653
30.00	1.56308022	4.32194238	2,418,000	874,498
合計				44,761,571

4 2 歳で死亡した場合

表 2 5

	(1+a)n	(1+r)n	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,389,000	2,309,367
2.00	1.03022500	1.10250000	2,389,000	2,232,388
3.00	1.04567838	1.15762500	2,389,000	2,157,975
4.00	1.06136355	1.21550625	2,389,000	2,086,042
5.00	1.07728400	1.27628156	2,389,000	2,016,508
6.00	1.09344326	1.34009564	2,389,000	1,949,291
7.00	1.10984491	1.40710042	2,389,000	1,884,314
8.00	1.12649259	1.47745544	2,389,000	1,821,504
9.00	1.14338998	1.55132822	2,389,000	1,760,787
10.00	1.16054083	1.62889463	2,389,000	1,702,094
11.00	1.17794894	1.71033936	2,389,000	1,645,358
12.00	1.19561817	1.79585633	2,389,000	1,590,512
13.00	1.21355244	1.88564914	2,389,000	1,537,495
14.00	1.23175573	1.97993160	2,389,000	1,486,246
15.00	1.25023207	2.07892818	2,389,000	1,436,704
16.00	1.26898555	2.18287459	2,389,000	1,388,814
17.00	1.28802033	2.29201832	2,389,000	1,342,520
18.00	1.30734064	2.40661923	2,389,000	1,297,769
19.00	1.32695075	2.52695020	2,389,000	1,254,510
20.00	1.34685501	2.65329771	2,389,000	1,212,693
21.00	1.36705783	2.78596259	2,389,000	1,172,270
22.00	1.38756370	2.92526072	2,389,000	1,133,195
23.00	1.40837715	3.07152376	2,389,000	1,095,421
24.00	1.42950281	3.22509994	2,389,000	1,058,907
25.00	1.45094535	3.38635494	2,389,000	1,023,610
合計				39,596,296

4 7 歳で死亡した場合

表 2 6

	(1+a)n	(1+r)n	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,350,000	2,271,667
2.00	1.03022500	1.10250000	2,350,000	2,195,944
3.00	1.04567838	1.15762500	2,350,000	2,122,746
4.00	1.06136355	1.21550625	2,350,000	2,051,988
5.00	1.07728400	1.27628156	2,350,000	1,983,588
6.00	1.09344326	1.34009564	2,350,000	1,917,469
7.00	1.10984491	1.40710042	2,350,000	1,853,553
8.00	1.12649259	1.47745544	2,350,000	1,791,768
9.00	1.14338998	1.55132822	2,350,000	1,732,043
10.00	1.16054083	1.62889463	2,350,000	1,674,308
11.00	1.17794894	1.71033936	2,350,000	1,618,498
12.00	1.19561817	1.79585633	2,350,000	1,564,548
13.00	1.21355244	1.88564914	2,350,000	1,512,396

14.00	1.23175573	1.97993160	2,350,000	1,461,983
15.00	1.25023207	2.07892818	2,350,000	1,413,250
16.00	1.26898555	2.18287459	2,350,000	1,366,142
17.00	1.28802033	2.29201832	2,350,000	1,320,604
18.00	1.30734064	2.40661923	2,350,000	1,276,584
19.00	1.32695075	2.52695020	2,350,000	1,234,031
20.00	1.34685501	2.65329771	2,350,000	1,192,896
合計				33,556,005

5 2 歳で死亡した場合

表 2 7

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,326,000	2,248,467
2.00	1.03022500	1.10250000	2,326,000	2,173,518
3.00	1.04567838	1.15762500	2,326,000	2,101,067
4.00	1.06136355	1.21550625	2,326,000	2,031,032
5.00	1.07728400	1.27628156	2,326,000	1,963,331
6.00	1.09344326	1.34009564	2,326,000	1,897,886
7.00	1.10984491	1.40710042	2,326,000	1,834,623
8.00	1.12649259	1.47745544	2,326,000	1,773,469
9.00	1.14338998	1.55132822	2,326,000	1,714,354
10.00	1.16054083	1.62889463	2,326,000	1,657,208
11.00	1.17794894	1.71033936	2,326,000	1,601,968
12.00	1.19561817	1.79585633	2,326,000	1,548,569
13.00	1.21355244	1.88564914	2,326,000	1,496,950
14.00	1.23175573	1.97993160	2,326,000	1,447,052
15.00	1.25023207	2.07892818	2,326,000	1,398,817
合計				26,888,311

5 7 歳で死亡した場合

表 2 8

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	2,236,000	2,161,467
2.00	1.03022500	1.10250000	2,236,000	2,089,418
3.00	1.04567838	1.15762500	2,236,000	2,019,771
4.00	1.06136355	1.21550625	2,236,000	1,952,445
5.00	1.07728400	1.27628156	2,236,000	1,887,363
6.00	1.09344326	1.34009564	2,236,000	1,824,451
7.00	1.10984491	1.40710042	2,236,000	1,763,636
8.00	1.12649259	1.47745544	2,236,000	1,704,848
9.00	1.14338998	1.55132822	2,236,000	1,648,020

10.00	1.16054083	1.62889463	2,236,000	1,593,086
合計				18,644,505

62歳で死亡した場合

表 2 9

	$(1+a)^n$	$(1+r)^n$	世代賃金	計算結果
1.00	1.01500000	1.05000000	1,960,000	1,894,667
2.00	1.03022500	1.10250000	1,960,000	1,831,511
3.00	1.04567838	1.15762500	1,960,000	1,770,461
4.00	1.06136355	1.21550625	1,960,000	1,711,445
5.00	1.07728400	1.27628156	1,960,000	1,654,397
合計				8,862,481

ABO 不適合輸血により軽度の合併症を生じた場合

表 30

分類	処置項目	量	単位	検査内容及び計量式	1日必要量	必要日数	金額/1人	単位	総額	合併症
					1	3	1,216	/日	12,160	36
	血液型検査 (ABO/Rh 式)				1	3	103	/回	1,030	3
	不規則抗体検査				1	3	570	/回	5,700	17
	血液交叉試験				1	3	30	/回	300	
	同接クームス試験				1	3	115	/回	1,150	3
	血算				1	3	27	/回	270	
	血液生化学検査				1	3	83	/回	830	2
	出血・凝固検査				1	3	148	/回	1,480	4
	尿検査				1	3	28	/回	280	
	補液	2000	(mL/日)	700ml 袋×3	3	3	407	円	407	3
	昇圧剤(ノルアドレナリン)	3~5	μg/kg/min	100mg/ml 管/1,000_50kg_60 分×24 時	3	3	1,305	円	1,350	12
	利尿剤(フラス)	2	(777)A/日	100mg/ 管×2	2	3	208	円	208	1
	ステロイド(メチロキサロン)	300	(mg/日)	300mg/1 瓶×1	1	3	1,114	円	1,114	3
						1	95	/回	950	
										90

注 1) 入院期間は 3 日とする。

不適合輸血を受ける患者は 76.3 人なので

$$76.3 \times 90,003 = 6,867,229$$

ABO 不適合輸血により死亡または生存するも急性腎不全及び DIC を合併した場合

表 31

項目	単位	用量	用法	日数	治療日数	単価/金額	単位	単価金額	合計金額
血液型検査 (ABORh 式)				1	10	1,216	/日	12,160	121,600
不規則抗体検査				1	10	103	/回	1,030	10,300
血液交叉試験				1	10	570	/回	5,700	57,000
間接クームス試験				1	10	30	/回	300	3,000
血算				1	10	115	/回	1,150	11,500
血液生化学検査				1	10	27	/回	270	2,700
出血・凝固検査				1	10	83	/回	830	8,300
尿検査				1	10	148	/回	1,480	14,800
補液	2000	(mL/日)	700ml 袋×3		3	7	円	407	8,140
昇圧剤 (ドパミン)	3~5	μg/kg/min	100mg5ml 管/1,000_50kg_60 分×24 時		3	7	円	1,350	28,350
利尿剤 (フラス)	2	(777 A/日)	100mg 1 管×2		2	7	円	208	2,160
ステロイド (MP 100mg)	300	(mg/日)	300mg 1 瓶×1		1	7	円	1,114	7,700
緊急透析	7	日			1	7	/日	1,870	18,700
血液交換	4,000~8,000	単位	2,000 単位 100ml 1 瓶		3	7	円	52,509	1,102,770
FFP 投与	160	ml	160ml_2 袋		1	7	円	10,654	350,770
血球成分除去療法					1	7	/日	20,000	140,000
蛋白分解酵素阻害剤 (FOY)	1	mg/kg/h	1 mg×50kg_24 時間/500mg 1 瓶		2.4	7	円	5,038	84,912
血小板輸血	20	(単位/日)	2 単位約 40 ml 1 袋		10	7	円	14,732	1,031,770
									3,193,770

注 1) 入院期間は 10 日、急性腎不全及び DIC の治療期間を 7 日とする。

不適合輸血を受ける患者は 76.3 人なので $76.3 \times 3,193,652 = \mathbf{243,675,678}$

経済損失（まとめ）

表 32

3日入院の場合（軽症例）		
直接医療費	合計	6,867,229-
入院時の所得損失	男性	760,234
	女性	349,892
	合計	1,110,126-
10日入院の場合（死亡を含む重症例）		
直接医療費	合計	243,675,678-
入院時の所得損失	男性	2,534,112
	女性	1,166,307
	合計	3,700,419-
死亡による損失	男性	58,101,168
	女性	29,148,539
	合計	87,249,707-

経済損失の最小値：¥95,227,062

経済損失の最大値：¥334,625,804

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）
分担研究報告書

輸血に伴う副作用防止のための施設内管理体制に関する研究
分担研究者 松崎道男 横浜市立大学医学部附属市民医療総合センター輸血部長

研究要旨 輸血副作用防止のための施設内管理体制については、厚生省「輸血療法の指針」で詳述されている。しかし、今回の神奈川県内の多施設調査でも浸透していないことがわかる。地方自治体単位で指針の達成度を調査し評価できるシステムを構築し、通知の周知徹底をはかる必要がある。今回のインシデント調査でも推測できるが、輸血事故の原因に経験不足の医師による輸血検査ミスがある。これは医師個人より管理体制不備が最大の原因である。輸血検査の24時間体制を救急指定病院の指定などの際の必須要件にするなどの行政指導が緊急に必要である。また、輸血業務についてはコンピューターと自動輸血検査装置が新たに登場しているが、業務の安全性が飛躍的に向上するため今後の普及が期待される。

A. 研究目的

施設内の輸血管理体制については、多施設アンケート調査を実施し、厚生省通知「輸血療法の指針」の達成度について評価するシステムを検討する。代表的な輸血に関するインシデントの集積と対策について検査技師にアンケート調査を行い、検討する。輸血過誤および副作用防止対策として、輸血業務のコンピューター化と自動輸血検査装置が新たに登場してきた。我々の使用実績を検討し、今後これらの積極的な活用の意義を検討する。

B. 研究方法

1) 管理体制のアンケート調査

厚生省の輸血療法の指針では、病院内で輸血副作用を把握し、その防止対策を管理する目的で、輸血療法委員会や輸血部門の設置、責任医師、担当技師の配置を指示している。その実態を神奈川県内の病院を対象に平成11年、12年にアンケート調査した。

2) 輸血事故およびインシデント調査

21病院の検査技師34名に「自分が今までに遭遇した輸血に関連するインシデントについて書いてください」（複数回答可）というアンケート調査を行った。

3) 当院輸血部で輸血副作用防止のために導入した自動輸血検査装置（オルソ社Auto Vue）とコンピューター管理（ハード面はNECと住友電工、ソフトはチューリップ）の評価を行う。

4) 横浜市大市民総合医療センターの看護婦100名にアンケート調査を行い、現場でのコンピューターによる輸血管理などの問題点を聞いた。
(倫理面への配慮)

いずれのアンケート調査でも個人名や病院名が特定できないように配慮した。

C. 研究結果

1) 管理体制のアンケート調査

	平成11年	平成12年
アンケート送付病院数	163	176
回答病院数	80 (49%)	64 (36%)
輸血療法委員会がある	調査せず	48/64 (59%)
輸血部門がある	26/80 (33%)	24/64 (37%)
輸血の責任医師がいる	10/80 (13%)	19/64 (31%)
輸血担当技師がいる	29/80 (36%)	37/64 (58%)
輸血検査は24時間体制である	57/80 (71%)	52/64 (81%)

時間外は医師が行う	4 / 80 (5%)	3 / 64 (5%)
-----------	----------------	----------------

上記のアンケート結果では、1年で改善された項目もあるが、厚生省の輸血療法の指針は浸透しているとは言いがたい。特に問題なのは、輸血検査に不慣れと思われる医師が、時間外に輸血検査を行う体制を持つ病院が存在することである。

2) 輸血事故およびインシデント調査

平均職歴20.3年。34名中13名(38%)が輸血検査担当の検査技師である。34名中、24名(70.5%)が輸血事故およびインシデントを経験したと回答し、計66件のインシデントが集まった。輸血事故の発見のきっかけは、検査履歴値との照合が多かった。①血液製剤の不適切な保管および取り扱い:8例/66例(12%)主に看護婦である。②輸血検査ミス:8例(12%)医師の検査ミスがほとんどである。③輸血請求伝票記載ミス:7例(11%)④採血時の患者の取り違い:6例(9%)ほとんどが看護婦⑤ラベルの貼り間違い:5例(8%)⑥血液バッグ破損:4例(6%)⑦同時採血:4例(6%)

3) 当院における自動輸血検査装置とコンピューター管理による輸血過誤対策について

a. 輸血オーダー時

- ①輸血の適応:輸血療法委員会およびコンピューター画面で「血液製剤の使用指針」を周知徹底させる
- ②医師の血液製剤の請求間違い:コンピューターオーダーである。

請求伝票の血液型には検査結果をオンラインで反映させるため医師が血液型を間違えても問題ない。

- ③請求伝票の判読ミス:コンピューターオーダー化により解決。
- ④結果やオーダーの聞き間違い:電話での応答禁止、コンピューター画面とFAXの活用

b. 輸血検査用の採血時

- ①患者の取り違い:リストバンド、患者に検体ラベルの氏名確認をしてもらう。
- ②採血と検体取り扱い:新人教育の徹底とマニュアル

c. 輸血検査時

- ①検体の取り違い:検体ラベルのバーコード読取り
- ②検査検体の分注ミス:自動機器による自動分注
- ③血液型、交差適合試験の検査ミス:検査の自動化および

履歴値との照合。履歴値と異なれば警告がでる。

- ④検査結果の判定ミス:結果の自動判定
 - ⑤検査結果の転記、入力ミス:オンラインで結果転送
- d. 入出庫時
- ①出庫ミス:出庫する血液製剤をバーコードリーダーで読み取り、患者の血液型とコンピュータークロスマッチを行う。間違った血液製剤は出庫されない。
 - ②添付ラベルへの血液型の誤記:コンピューターから出庫伝票を画面印刷で作成する。
 - ③搬送ミス:搬送速度の速いエアシューターを設置している。40秒で手術室などに搬送できるため焦りがなくなる。
- e. 輸血時
- ①血液バッグの取り違い:複数で血液照合する看護マニュアルの徹底。バーコードリーダーで血液製剤を読み取り、患者とコンピューター照合するシステムを院内で作ったが、看護婦は、輸血実施にのみ使用し、コンピューター照合はいまだ行っていない。
 - ②患者の取り違い:リストバンドの活用。患者に氏名と血液型の呼称、血液製剤の確認もしてもらう。
 - ③輸血時の不十分な観察:輸血前後のバイタルチェックの徹底。

4) 看護婦100名の輸血に関するアンケート調査の結果

100名中96名が回答した。

「輸血用血液製剤をバーコードで読み取り、患者情報と照合するコンピューター照合のシステムをつくりましたが、どう思いますか?」

- ア) コンピューター確認は、煩雑で時間がかかりすぎるので従来の方が良い。(13名:13.5%)
 - イ) 使いなれていないので判断できない(50名:52%)
 - ウ) 大量の場合、2人で読み合わせをするよりは時間が短縮できるので良い。(8名:8.3%)
 - エ) 時間はかかるが1人で確認する時、安全。(6名:6.3%)
 - オ) 輸血の照合は安全面で従来法がよい。(14名:14.5%)
 - カ) 輸血は安全性が大事なのでコンピューター確認の方が優れている。(5名/96名:5.3%)
- 看護婦の意見で目立つものには、「コンピューターは信用できない。操作に時間がかかり画面はみにくい。コンピューターはいかにも事務的という感じを受ける。」などコンピューターの煩雑さと医療行為の実感が少ないなど抵抗感をもっていることが判明した。

D. 考察

輸血に伴う副作用で最も重要なものは、異型輸血であるが、輸血後感染症、輸血後 GVHD など致死的な副作用は他にもある。英国では重大な輸血副作用があれば、報告を義務付ける SHOT (Serious hazards of transfusion) という制度があるが、日本でも日本版 SHOT を作り、副作用の集積と対策をたてるシステムが必要であり、行政の指導力に期待したい。

今回の研究テーマは、病院施設での輸血副作用防止対策であるが、その最も重大な副作用は、異型輸血である。日本輸血学会の ABO 型不適合輸血事故調査によると 5 年間の輸血事故 166 件の主な原因は、バッグの取り違い 71 件 (42%)、血液型判定ミス 25 件 (15%) 患者の取り違い 19 件 (11%) などであり、時間外輸血の割合が、100 件 (60%) 緊急輸血の割合が、78 件 (47%) と多い。ここで問題にすべきなのは、まず施設内の管理体制との関連である。今回の神奈川県内の病院アンケート結果でも厚生省通知の「輸血療法の指針」は浸透していない。病院長をはじめとする施設管理者の輸血に関する無関心が現れている。輸血業務の担当部署、責任医師、担当検査技師などの責任体制がないにもかかわらず、輸血されている実態が判明した。このような地方自治体単位での調査は、各病院に指針を知らしめ、徹底させる上で有効な手法であり、行政の積極的取り組みを期待したい。

また、最も問題なのは輸血検査の 24 時間体制を持たず、時間外は医師が行う体制の病院である。国立大学の多くの病院もこれに該当する。当研究のインシデントの結果で血液型の判定ミスの大半は医師が起こすことが類推される。輸血過誤の原因として医師、看護婦の不十分な輸血教育があげられる。倉田らによると輸血医学の講義枠のない大学が 80 大学中 51 大学 (64%) 輸血医学実習枠のない大学が 39 (49%) である。このように輸血検査の教育が担保されていない医師に輸血検査を業務として任せることは、許されることではない。救急指定病院、特定機能病院の認可にあたって、輸血検査の 24 時間体制は必須の項目であり、至急行政指導および予算化するべき問題である。

施設内の輸血に関するリスクマネジメントの手法として、インシデントレポートを用い、問題点の解決を常にはかる体制が有効である。今回のアンケート結果で、前回検査値との照合がインシデントの発見の契

機となっており、輸血業務のコンピューター化が検査の安全性確保に重要と再認識できた。また、ベテランの検査技師でも結果の転記ミス、分注ミスなどをおこしうるが、自動輸血検査装置と端末とのオンライン化で防止できる。輸血部門では、ときに大量出血の対応で大量の輸血検査を行う必要がでてくる。大量ゆえにまた技師の疲労ゆえにミスをおこしやすい状態となるが、自動輸血検査装置はこの時に最も威力を発揮する。検査の信頼性も高いため導入施設も急速に増加している。輸血部に配置される技師は少ない、しかし血液型のミスはけっして許されない。したがって、ヒューマンエラーをなるべく少なくするべく、機械化、自動化できる検査は利用し、施設内の輸血副作用防止対策を充実すべきと考える。当院で 24 時間輸血体制を実施可能にしたのは、自動輸血検査装置の導入であった。日常輸血検査に従事しない検査技師の検査技術の標準化をはかれ、輸血検査に不慣れな技師も業務につけた。

コンピューターによる輸血管理は、コンピュータークロスマッチと検査の履歴値自動チェックで輸血の安全性が向上するため、いまや必須と考えられる。これらの新しい対策により、検査技師が検査および出庫で間違ふ問題は解決できた。コンピューター、自動輸血検査装置の共通する短所は、故障が発生し、止まることにある。ダウン時の伝票対策を十分構築しておく必要があると同時に納入業者のモラルある迅速な対応が必要不可欠である。また、操作が煩雑で、時間がかかるという欠点もあり、より改善を要する。

看護の現場では、急速なコンピューター化にとまどいもあるようであり、新しいシステム構築には常にユーザーの意見を反映しなければならないことがわかる。

E. 結論

輸血事故を防止するためには、医師、看護婦の不十分な輸血教育の改善が必要である。厚生省の「輸血療法の指針」について各病院の達成度を調査し、評価するシステムを行政、学会で構築し、周知徹底する必要がある。重大な輸血副作用を把握するための日本版「SHOT」のシステム構築も必要である。日本の輸血事故の防止対策として最も大事でかつ、緊急の課題は、大病院での輸血検査 24 時間体制を行政指導で義務化し実現することである。輸血検査を含む輸血業務においては、輸血検査の自動化、血液管理のコンピューター化の導入は、輸血検査部門の過誤をなくするために非常に有用であり、今後の普及が期待される。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) 松崎道男: 輸血療法と血液代替物. カレントセラピー 第18巻第5号・135-139頁・2000年

2. 学会発表

1) 松崎道男: 自動機器とコンピューター導入による院内輸血システムの向上について. 第48回日本輸血学会総会, 公募シンポジウムⅢ, 神戸・2000年・5月.

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）
分担研究報告書

輸血事故防止と安全風土に関する心理学的分析と対応策の構築に関する研究

分担研究者 吉田 道雄 熊本大学教授

研究要旨：輸血事故が発生するメカニズムについて、グループ・ダイナミックスの観点から分析し、事故防止のための具体的方策を探求する。とくに、事故発生と組織の安全風土や対人関係との関わりに焦点を当てる。研究の手続きとしては、事故の人間の側面に潜む問題について理論的に検討すると共に、人間関係を改善する具体的な方法について提案する。

A. 研究目的

輸血事故発生メカニズムについて、グループ・ダイナミックスの観点から分析し、事故防止のための具体的方策を探求する。とくに、事故発生と組織の安全風土や対人関係との関わりに焦点を当てる。その結果として、事故の人間の側面に潜む問題について理論的に検討すると共に、人間関係を改善する具体的な方法についても提案する。

B. 研究方法

これまで行われた組織における事故に関するグループ・ダイナミックス的視点からの文献研究を行うとともに、事故発生メカニズムについて、理論的な検討を進める。その結果を基に輸血事故についての調査票を作成し、医療現場において調査を実施する。具体的には、輸血時の「ヒヤリハット体験」に関する調査を実施した。対象者は熊本県内にある6つの病院に勤務する看護婦からランダムに30名を選択した。主要な項目は以下の4問である。「1.あなたは、これまで輸血の際に「ヒヤリ」としたり「ハッ」とした経験がありますか。「2.上の質問で、『まったくない』以外の回答をした方は、そうした体験をした理由を書いて下さい。「3.どうすれば、そうした体験を避けることができたと思いますか」「4.その体験をしたことを職場の人に伝えましたか。また伝えた理由、伝えなかった理由をお聞かせ下さい」

（倫理面への配慮）

調査は匿名による回答とし、対象者も具体的人名は指名せず、複数の病院にランダムに振り分けた。

C. 研究結果

まず「ヒヤリハット体験」については、「まったくない」が18名(60.0%)と最も多かった。その理由として、「おなじ日に2人以上に輸血した経験がない」との回答があった。この回答は、病院規模が小さい場合には「取り違い」によるミスが起こりやすいことを示している。しかし、「血液型」の取り違いなどがあり得るわけで、この回答者である看護婦がその点を「意識」していないように思われる点こそがヒューマンエラーの可能性を示唆していて興味深い。また、「マニュアル通りに施行している」「慣れになっていない」といった回答も見られた。これは、まさに模範解答でもあり、それが事実であれば「ミス」はまず起こらないだろう。ただし、皮肉にも「慣れ」によって「マニュアル」が守られないケースも多く、結果として事故を引き起こしてしまうことが少なくない。今回は基礎的な事実を明らかにすることに主眼を置いたが、「マニュアル」の実態を検討したり、「慣れない」ための具体的方法を検討することも重要である。

「ほとんどない」との回答が10名(33.3%)、「あまりない」が2名(6.6%)である。この場合は回数を聞いているが、「年1回程度」と書いたものが5名、「年1~2回」が1名いた。ほかの4名は回数の記述はなかった。なお、「あまりない」の回答者も回数としては1名が年1回、もう1名が「年2回」と記入している。このように、ミスやヒヤリハット体験は職場の状況や回答者

の主観的な判断によって評価が異なってくる。この点
が、ミスや過誤の特徴であり、こうした点で、組織風
土や人間関係など心理的な側面を重視する必要性が出
てくるのである。ここでは「ほとんどない」「あまり
ない」は区別せず見ることにする。

そうした体験をした原因について聞いたところ、
具体的な事情が浮かび上がってきた。()内は、回答
者が考え人が複数いた(数人で確認する、準備する者、
取りに行く者、施行する者を統一し重ねてチェックす
る)(2名)」「ルート内にコアグラがあった(直前に
しかルートを通さない)」「輸血中に滴下を合わせたが、
半分くらいが早く入ってしまった(開始後しばらくベ
ッドサイドで確認する)」「他の患者に持っていきそう
になった(複数で確認する)」「間違っていないか不安
になる(再々確認する、確認後すぐに施行する)(2
名)」「病室まで行って不安になり詰め所まで戻った
(カルテを持参したり他のナースと確認する)(2
名)」「輸血セットと輸液セットを間違った(セット名
を確認する)」「患者が輸血中のルートをはずした(患者
の状態をしっかり把握する)」「ルート内に空気が入
った(輸血用ルートの特徴・構造を把握しておく)」

最後に、「ヒヤリハット体験をした」という回答者
に、それを職場メンバーに伝えたかどうかを聞いた。
「伝えた」と回答した者が9名いた。その理由も聞
いていたが、具体的な回答を書いた者は2名であっ
た。その内容は、「他の人にも注意が必要だと思った」
「ミスをなくすために伝えた方がいいと思った」で、
ほとんど同じニュアンスである。伝える理由としては
常識的で納得できる。ただし、この回答からは、「ミ
ス」の体験を「共有化」という職場の「風土」が
醸成されている状況は伝わってこない。一方で、「伝
えなかった」者が3名いた。その理由としては、「最
終的には間違わなかった」ことが挙げられている。い
ずれも「不安を感じた」だけの「ヒヤリハット体験」
者であった。したがって実際にはミスを犯してもいな
いため、あえて人に伝えることをしなかったのである。
しかし、現実には輸血施行に関わって「なんとなく不
安」を感じていることは事実である。こうした事実が
あること自身が職場の現状として明らかにされること
が重要なのである。事故やミスが起ってしまったから、
「やっぱり言っておけばよかった」「みんな以前から
心配していました」といった発言が出てくる。職場
における「不安」は、少しでも多く「共有化」され、

自由なディスカッションがなされる必要がある。それ
は、ただ「自由に意見を出しなさい」といった形式的
な発言では実現されることはない。職場における対人
関係の改善とメンバーのコミュニケーション・スキル
の向上といった、人間的側面からのアプローチを具体
化することが重要である。

D. 考察

今回の調査対象者の場合、結果的には、重大事故に
結びついた事例は見られなかった。しかし、事故に結
びつくような危うい体験は日常的にも起こっているこ
とが示唆された。また、そうした体験が組織全体で生
かされるためのシステムティックな方策は必ずしも確
立してはいない。とくに、人間関係的な側面から見れ
ば、「体験」を職場全体で共有しようという意識が強
いとは言えない。それは、個々人の問題よりも、組織
風土や対人関係に起因するところが多いと思われる。
われわれは、すでにリーダーシップを含めた対人関係
や組織風土改善を目的としたトレーニング・システム
を開発している。今回の研究を通じて、今後は輸血事
故防止のためにも、こうしたプログラムの開発が求め
られていることが明らかになった。それは必ずしも新
たなものである必要はない。小集団や組織に焦点を当
てたプログラムそのものが、輸血事故に対しても十分
に適応可能だと思われる。むしろ重要なことは、そう
した試みを組織の中に導入する決断を下すかどうか
なのである。

F. 研究発表

輸血事故防止のためには、ハードによる対応となら
んで、人間的な側面からのアプローチの必要性が明ら
かにされた。今後、さらに人間関係や安全風土改善の
ためのトレーニング・プログラムを導入・展開してい
くことが強く求められている。

E. 結論

1. 論文発表

組織の安全と集团的視点, 労働安全衛生広報, No.
751, P.16~23, 2000.

組織と人間の安全 「組織安全学」を求めて, 電気
評論, 85巻8号, P.7~10, 2000.

組織の安全と人間 - 「組織安全」と「悪魔の法則」,
産業訓練, VOL.46 No.542, P.26~31, 2000.

医療事故防止のヒューマン・アプローチ，ナースエ
デュケーション，VOL.2 No.1，P.1～4，2001.

2. 学会発表

3. その他

(財)集団力学研究所主催のシンポジウムにおいて，
「組織安全の行動科学」という演題で研究の一部を含
めて講演を行った。(発表誌名巻号・頁・発行年等も
記入)

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

2. 実用新案登録

3. その他

厚生科学研究費補助金（特別研究事業）
分担研究報告書

産科領域における輸血の現状分析と輸血事故（過誤）防止策の構築に関する研究

分担研究者 中村幸夫 国立国際医療センター 婦人科医長

研究要旨 国立病院等総合情報ネットワークシステム（HOSPnet）という専用回線を利用して、臨床産科情報ネットワーク（Clinical Obstetric Information Network : COIN）の臨床統計をもとに、周産期における大出血ならびに輸血の問題点を見直してみた。総分娩数 13193 件のうち、分娩時異常出血は 3261 件（24.7%）で、輸血は 43 件（0.3%）に実施されていた。経胎盤出血を経験していた可能性のある経妊婦についてみると、不規則性抗体ならびに白血球抗体や血小板抗体の陽性率は、初妊婦の 3 倍から 10 倍以上も高頻度であることが明らかになった。輸血を受ける患者としてみた場合、男性に比べて女性はハイリスクであり、なかでも経妊婦はさらにハイリスクといえる。大出血の頻度や輸血の問題などを考えると、周産期医療が抱える非常に大きなリスクを再認識させられた。

A. 研究目的

産科学の教科書から、Obstetrics is “bloody business”という一節を引用するまでもなく、周産期医療におけるかなり大きな部分は出血との闘いであるといえる。輸血は、その闘いに勝つための伝家の宝刀である。すなわち、劇的な効果が期待できる反面、重篤な副作用に見舞われることもあるという「諸刃の剣」的要素が強い。特に、経胎盤出血による母体感差などの特殊な状況下で、突発的な大出血に対処しなければならない産科領域では、他科にもまして「適正な輸血」の実施が重要である。

B. 研究方法

全国の国立病院は、国立病院等総合情報ネットワークシステム（HOSPnet）という専用回線で結ばれている。これを利用して、臨床産科情報ネットワーク（Clinical Obstetric Information network : COIN）を 5 年前から運用してきた。この臨床統計をもとに、周産期における大出血ならびに輸血の問題点を見直してみた。

（倫理面への配慮）個人の分娩記録を取り扱うことになるので、患者のプライバシーを保護する立場から、個人を特定できるような情報はデータベースとしての入力項目から削除した。さらに、COIN 参加施設が個々の臨床データを電子化し、それをオフラインで収集し

解析した。

C. 研究結果

1) 分娩時異常出血や輸血の頻度

COIN annual report for 1999 は、国立病院 36 施設の集計であり、総分娩数は 13193 件であった。分娩時異常出血は 3261 件（24.7%）であるが、施設ごとの頻度には数十倍の開きが見られた。輸血は 43 件（0.3%）に実施されていた。

施設番号	分娩数	分娩時異常出血	輸血実施
1	836	325 38.9%	6 0.7%
2	738	150 20.3%	0 0.0%
3	670	270 40.3%	1 0.1%
4	628	36 5.7%	0 0.0%
5	624	81 13.0%	0 0.0%
6	619	336 54.3%	8 1.3%
7	594	16 2.7%	1 0.2%
8	571	105 18.4%	1 0.2%
9	553	175 31.6%	0 0.0%
10	519	185 35.6%	0 0.0%
11	505	131 25.9%	0 0.0%
12	480	139 29.0%	2 0.4%
13	470	21 4.5%	1 0.2%
14	468	33 7.1%	2 0.4%
15	466	31 6.7%	0 0.0%
16	399	134 33.6%	5 1.3%

17	358	109	30.4%	1	0.3%
18	318	27	8.5%	1	0.3%
19	303	93	30.7%	1	0.3%
20	285	68	23.9%	1	0.4%
21	281	172	61.2%	0	0.0%
22	257	13	5.1%	0	0.0%
23	240	50	20.8%	1	0.4%
24	216	52	24.1%	0	0.0%
25	214	85	39.7%	0	0.0%
26	201	49	24.4%	3	1.5%
27	185	80	43.2%	3	1.6%
28	184	103	56.0%	2	1.1%
29	181	54	29.8%	1	0.6%
30	165	11	6.7%	0	0.0%
31	159	20	12.6%	1	0.6%
32	141	5	3.5%	0	0.0%
33	125	37	29.6%	1	0.8%
34	100	17	17.0%	0	0.0%
35	74	23	31.1%	0	0.0%
36	66	25	37.9%	0	0.0%
合計	13193	3261	24.7%	43	0.3%

2) 分娩時異常出血は、どういう妊産婦に多いか？

分娩時出血の多い少ないに関与する因子はあまりにも多いため、出血量を予測するのはほとんど不可能であった。

3) 分娩時に出血多量の場合、次回も繰り返すか？

経産婦（2回以上）について、分娩時出血の変動を調べてみた。まず、分娩時に500g以上の出血をきたした症例について、既往分娩時における出血量を調査したところ、意外にも出血量500g未満であった例の多いことが分かった。次に、初回の分娩時に500g以上の出血をきたした症例について、その後の分娩の状況を調べたところ、2回目や3回目にも500g以上の出血を繰り返しているものがほとんどであった。

4) 不規則性抗体の性差

一般献血者における不規則性抗体の陽性率には性差があり、女性（0.92%）は男性（0.40%）の2倍も高頻度であった。

5) 初妊婦と経妊婦との比較

妊娠による影響を明確にするため、初妊婦と経妊婦とにおいて、不規則性抗体のみならず白血球抗体と血小板抗体の陽性率を比較した。経胎盤出血を経験して

いた可能性のある経妊婦についてみると、不規則性抗体ならびに白血球抗体や血小板抗体の陽性率は、初妊婦の3倍から10倍以上も高頻度であることが明らかになった。

	不規則性抗体 陽性率	白血球抗体 陽性率	血小板抗体 陽性率
初妊婦	0.31%	5.00%	0.16%
経妊婦	3.75%	17.15%	1.59%
全体	2.10%	11.32%	0.90%

D. 考察

COIN annual report for 1999によると、総分娩数13193件のうち分娩時異常出血は3261件（24.7%）であるが、施設ごとの頻度には数十倍の開きが見られた。その理由として取り扱う症例に施設間格差はあるものの、それだけでこれほど頻度にばらつきは生じないであろう。あくまでも推測の域を出ないが、羊水などの混入などにより分娩時出血量の測定は不正確になりやすいことも原因であろう。輸血は43件（0.3%）に実施されており、分娩300件に1回くらいの割合と考えられる。

分娩時出血の多い少ないに関与する因子はあまりにも多いため、出血量を予測するのはほとんど不可能であった。しかし経験的に言うならば、少なくとも次のような場合には分娩時の出血量が多いものとして覚悟しておく必要がある。(1)前回の分娩や、これまでの手術で出血が多かったもの(2)妊娠中毒症、特に高血圧があるもの(3)多胎妊娠や羊水過多症のあるもの(4)多産婦、頻産婦、高年産婦(5)子宮筋腫のあるもの(6)貧血や栄養障害のあるもの(7)妊娠中に性器出血があったもの(8)帝王切開や筋腫核出術を受けたもの。結局、これらの成績から言えることは、次のような極あたりまえの2点になろう。(1)前回の出血量とは関係なく、分娩立会に際しては常に異常出血に気をつけなければならない。(2)特に前回の分娩時に出血量が多かったものや帝王切開を受けたものでは、ことさら嚴重な注意と準備が大切である。

経胎盤出血は妊娠初期から見られ、その頻度ならびに量は妊娠経過とともに増加する。分娩時における経胎盤出血量は、妊娠中に比べて頻度ならびに量も多く、ほぼ全例に起こると考えられる。その結果として、母体循環へ入り込んだ胎児血球による母体感作が起こりうる。一般献血者における不規則性抗体の陽性率には性差があり、女性は男性の2倍も高頻度である。経胎

盤出血を経験していた可能性のある経妊婦についてみると、不規則性抗体ならびに白血球抗体や血小板抗体の陽性率は、初妊婦の3倍から10倍以上も高頻度であることが明らかになった。輸血を受ける患者としてみた場合、男性に比べて女性はハイリスクであり、なかでも経妊婦はさらにハイリスクといえる。

E. 結論

大出血の頻度や輸血の問題などを考えると、周産期医療が抱える非常に大きなリスクを再認識させられた。危機管理で重要なことは、「同じ過ちを繰り返さない!」と言うことである。つまり、「人間は過ちを犯す」という前提のもとに、その被害を最小限にする努力が必要なのである。そのためには、マニュアルを整備して的確に利用することとともに、日々進歩しているIT (Information Technology) を大いに活用することが重要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) 中村幸夫：臨床産科情報ネットワーク，ペリネイタルケア 第19巻第10号・1028-1033頁・2000年

2) 中村幸夫：HOSPnetに大いなる未来はあるか？
医療 第54巻第9号・424-428頁・2000年

3) 中村幸夫：血液型不適合妊娠の検査，周産期医学 第30巻増刊号・339-344頁・2000年

4) 中村幸夫：国立病院36施設による周産期統計(1999年)，医療 第54巻第11号・530-535頁・2000年

2. 学会発表

1) 中村幸夫：臨床産科情報ネットワークと電子分娩台帳，第26回診療録管理学会・福岡市・2000年9月22日