

**Measurement of inferior vena cava diameter for evaluation of venous return
in subjects on day 10 of a bed-rest experiment**

安静実験の 10 日目の被験者の静脈還流を評価するための下大静脈径の測定

Yuko Ishizaki

J Appl Physiol 96: 2179–2186, 2004

この論文はこの研究は、日本宇宙フォーラムが資金提供した研究プロジェクトで、微小重力でのベッド安静試験における身体変化を研究する一環として実施された。健康な 12 人成人ボランティア（平均年齢 22.2±3.2 歳）に 20 日間のベッドでの安静試験を行った。頭部を 6 度下げた状態でのベッド安静を 20 日間行った。BR 期間中、被験者は、毎日、トイレに座ることが許可され、3 日に 1 回シャワーを浴びることを除いて、必ず頭を下に向けた横臥状態に制限された。テレビやビデオを見たり、ラジオや音楽を聴いたり、本や雑誌を読んだり、訪問者を迎えたりすることを自由に許可された。安静前、安静中の 10 日目、安静終了後 5 日目に起立試験を行い、1 分後、5 分後下大静脈径、血圧、脈拍を測定した。

その結果下大静脈径が大きく低下した群、逆に変なしままたは軽度拡大した群、その中間の群が見られた。大きく低下した群では 5 人中 4 名で起立試験 1 分後と 5 分後に気分不調を訴えていた。逆に変化無しままたは拡張した群では 5 人中 4 人で 1 分後では症状は訴えないか軽度であったが、5 分後では動悸、軽度の頭痛、強い吐き気を訴えていた。そして 2 人が倒れた。(Table 2)

このベッド安静試験では 12 人中 10 人が起立試験中に何らかの不調を訴えています。

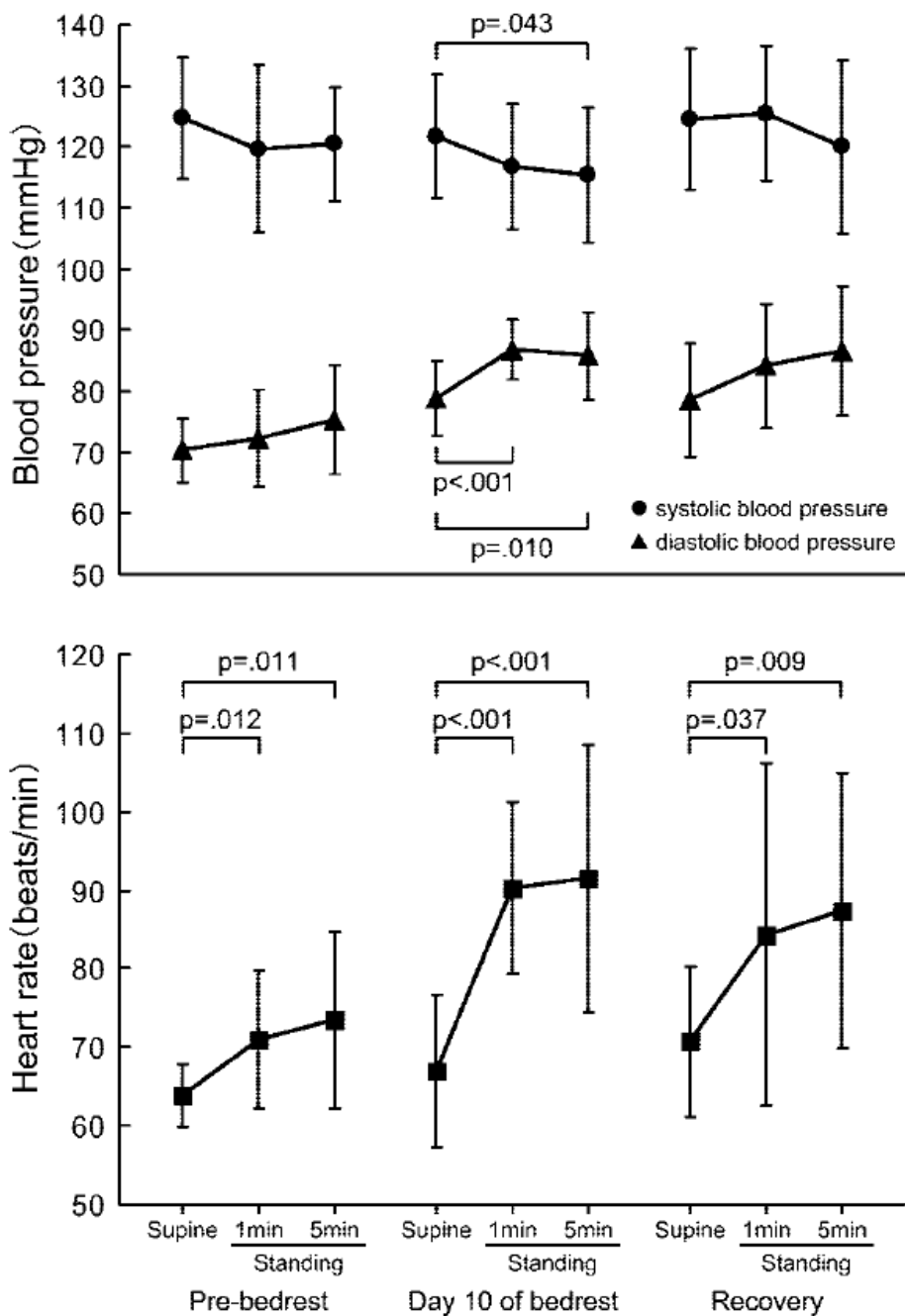
Table 2. Changes in SBP, DBP, PP, HR, CI, and verbalized complaints in individuals during the standing test on day 10 of bed rest

Subject	1 min After Standing					5 min After Standing					CI
	Feelings of discomfort	ΔSBP	ΔDBP	ΔPP	ΔHR	Feelings of discomfort	ΔSBP	ΔDBP	ΔPP	ΔHR	
<i>CI > 20</i>											
2	+++	4	10	-6	14	++	-2	16	-18	26	91.1
3	++	-8	8	-16	52	++	-16	2	-14	50	31.6
6	+++	-18	8	-26	28	++	-14	0	-14	20	58.0
7	-	-10	2	-12	30	-	-12	-10	-2	14	20.5
8	++	3	2	2	30	++	0	6	-6	30	60.9
<i>0 < CI ≤ 20</i>											
1	+	-6	6	-12	6	-	-2	8	-10	6	5.3
11	+	0	2	-18	30	-	6	14	-6	8	11.9
<i>CI ≤ 0</i>											
4	+	-10	2	-12	24	+++	-28	6	-34	40	-2.3
5	-	-8	14	-22	-7	-	-4	14	-18	-12	0
9	-	-12	6	-18	20	++	-6	12	-18	38	0
10	+	-8	6	-14	40	+++	-2	6	-8	30	-24.5
12	-	14	14	0	12	++	4	14	-10	36	0

Feelings of discomfort are as follows: -, "no complaints"; +, "subject had slight or mild feelings of discomfort, nausea, or palpitations, but endured the standing test"; ++, "subject had moderate feelings of discomfort, nausea, or palpitations, but endured the standing test"; +++, "subject had severe feelings of discomfort, nausea, or palpitations, and stated that he would not be able to continue the standing test"; ΔSBP, systolic blood pressure (SBP) on 1 or 5 min after standing - SBP with subject in the supine position; ΔDBP, diastolic blood pressure (DBP) on 1 or 5 min after standing - DBP with subject in the supine position; ΔPP, (SBP-DBP) on 1 or 5 min after standing - (SBP-DBP) with subject in the supine position; ΔHR, heart rate (HR) on 1 or 5 min after standing - HR with the subject in the supine position.

さらに著者等は総水分量/無脂肪分量の比はベッド安静試験開始後 10 日が最も低下し、試験が終わると回復していた。細胞外量/無脂肪分量の比においても同様の傾向であった。そしてこれらの変化に最も影響数因子は時間（ベッド安静期間）であった。運動は意外とこの実験では関与していなかった。

図 1



安静前（5日前）、安静10日目、および安静終了後5日目（回復）の20日間のヘッドダウンチルト安静実験での仰臥位および立位試験での被験者の血圧および心拍数の変化。モ

デルの従属変数として収縮期血圧、拡張期血圧、または心拍数を使用して、ANOVA（統計解析の1種）を用いて分析した。多重比較を使用して、立位試験中の異なる時間（すなわち、安静前、安静の10日目、および回復）間の差異を検出した。その結果、**安静試験10日目の起立試験で血圧が低下し、脈圧も低下し、脈拍の上昇がいずれも有意に見られた。**

この実験から解ったことは、元気な青年でも10日間ベッドで安静にし続けると、自立神経の失調が起こることが証明されました。