番号

- 第62回全国自治体病院学会 in 新潟
- 2024/10/31～11/1

オーダーメイドな減塩目標による夜間尿塩分排泄タイプから夜間

生活習慣指導を目指して/
血圧下降サブタイプを外来にて予測

〇清水秀和、四釜久美子、畑中みどり、松崎将哉、三崎知恵子

木古内町国民健康保険病院内科

①

第62回全国自治体病院学会
利益相反の開示

筆頭発表者：木古内町国民健康保険病院　内科　清水秀和

私は今回の演題に関連して、
開示すべき利益相反はありません。

② 背景と目的（就寝中に血圧を測定しないで夜間血圧下降サブタイプを予測する方法について）

【背景】
高血圧の生活習慣指導の実を上げるには、患者本人から得たオーダーメイドな指標が望ましい。

個人の処理能力を超える食塩摂取過多が夜間血圧下降サブタイプ（以下血圧サブタイプと呼ぶ）のRiserとNon-dipperの一因と推測されている。

我々は過去に以下の報告をしている。
1）尿塩分排泄には3種のタイプ、山型、平型、谷型がある、（以下尿タイプと呼ぶ）
2）スポット尿による塩分摂取量推定は高度肥満者とCKD患者で1/2に過小評価する危険がある、
3）山型はその個人の塩分処理能力を超過したサインだと考えた。

【目的】就寝中の血圧を測定しないでも血圧サブタイプを予測する方法を検討した。ARB群（利尿剤含む）と無薬群（CCB剤含む）に分けて分析をした。無薬群では、尿タイプから血圧サブタイプを概ね予測できるとの知見を得たので報告する。

③ 【方法】

対象者：対象者：WISDOM研究（自治医科大学）に当院から111名が参加し、夜間血圧を測定した。自由生活下の外来患者69名を対象に、夜間尿塩分変化のタイプと夜間血圧下降サブタイプの関係を降圧剤の種類別に分析した。（統計処理はEZR）

主研究

患者宅　就寝前、夜間、起床後X7日間

当院独自の副研究　1セット（連続した就寝前、起床時、午前に採尿）を3～7セット

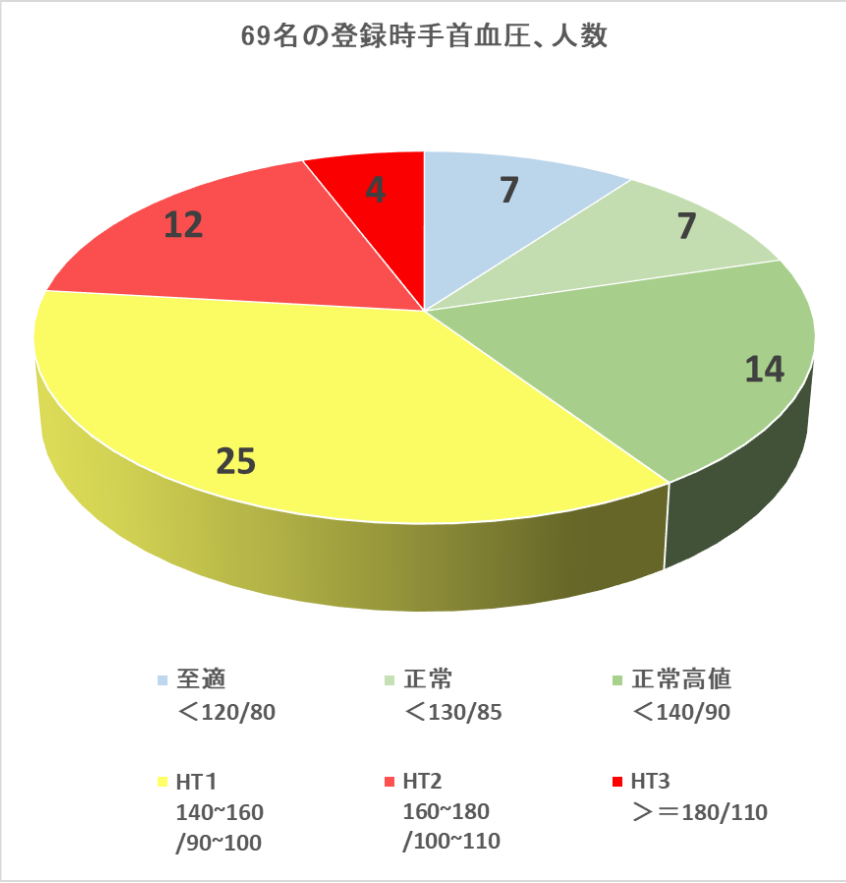
④ 対象者の登録時血圧（69名）

対象者：男42名、女27名。
年齢、BMI、血圧、e-GFRに有意差なし

登録時診察室手首血圧（JSH2009分類）

高血圧者　（Ⅰ度以上） 41名

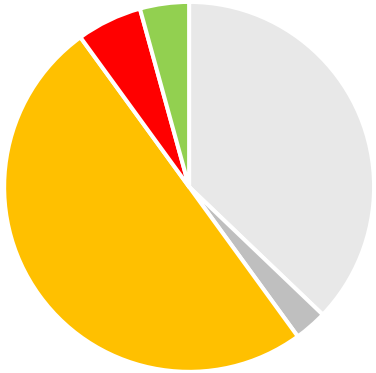
非高血圧者　28名（服薬者19名）



	至適 ＜120/80	正常 ＜130/85	正常高値 ＜140/90	正常血圧者 小計	HT1 140~160 /90~100	HT2 160~180 /100~110	HT3 ＞＝ 180/110	高血圧者 小計	合計
人数	7	7	14	**28**	25	12	4	**41**	69
薬なし人数	3	3	3	9	9	5	1	15	24
服薬者人数	4	4	11	19	16	7	3	26	45

⑤　対象者の降圧薬状況、塩分摂取量（69名）

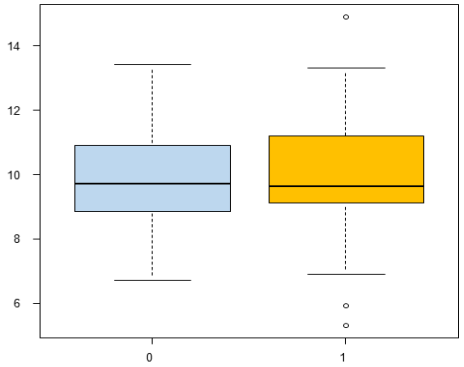
降圧剤内服状況　６９名　３日以上採尿



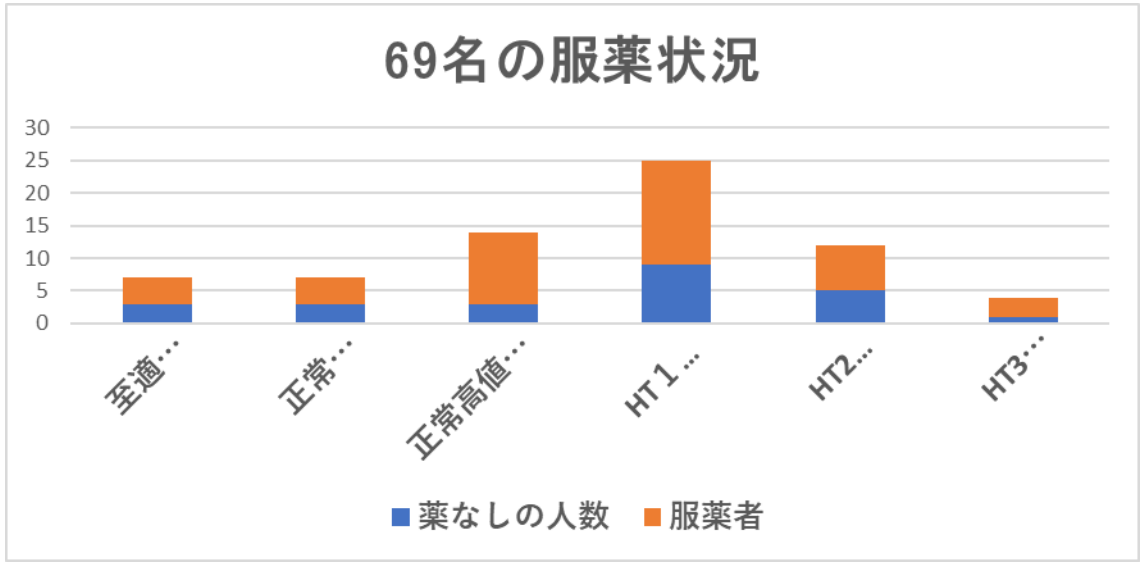
無薬群	降圧剤なし	26
	CCB	2
ARB群	ARB単独	34
	ARB利尿剤併用	4
	利尿剤単独	3

降圧剤なし　CCB　ARB単独　ARB利尿剤併用　利尿剤単独

推定1日塩分摂取量



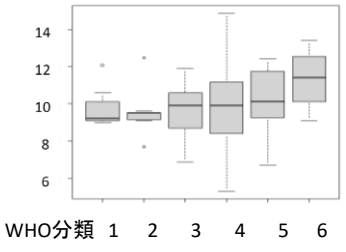
降圧剤	食塩摂取量	
0＝なし	9.7g	
1＝あり	9.6g	中央値



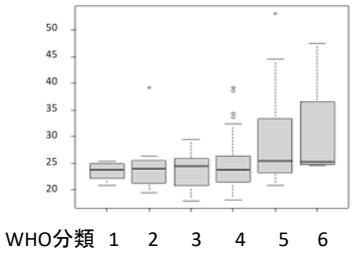
WHO分類別各種パラメータ

全て　Kruskal-Wallis検定　n.s

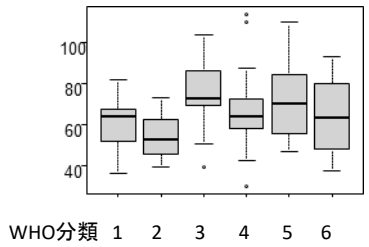
摂取食塩量



BMI



e-GFR

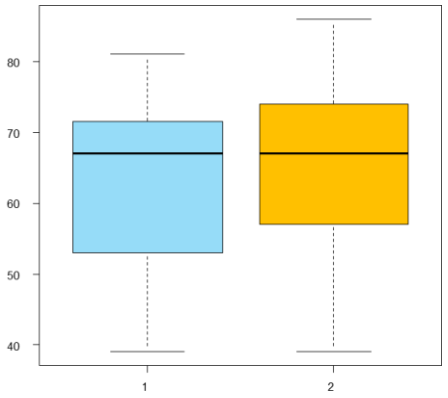


⑥ 無薬群（CCB剤含む）とARB群（利尿剤含む）の男女比、年齢 食塩摂取量、BMI、e-GFR

	無薬群	ARB群
男	17	25
女	11	16

Fisher検定のP値　1

年齢

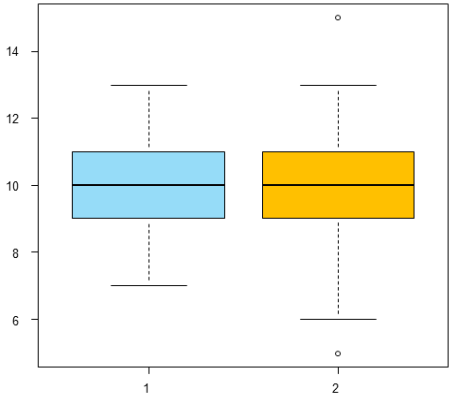


年齢

1=無薬群54才

2=ARB群 57才

食塩摂取量

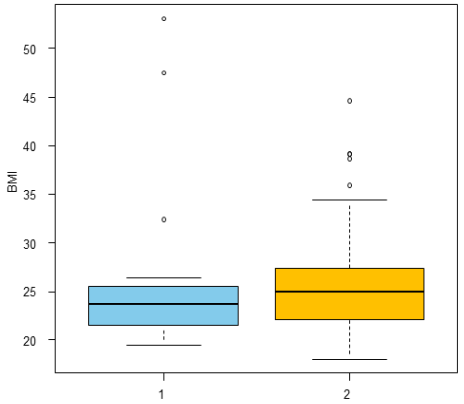


食塩摂取量

1=無薬群　10

2=ARB群　10g/日

BMI

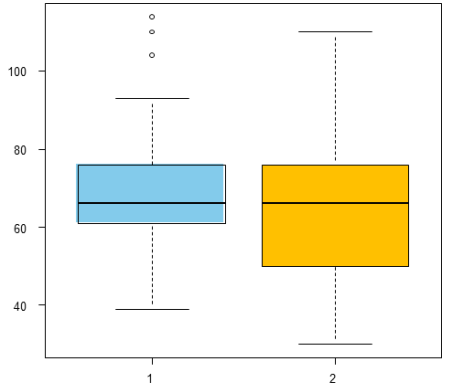


BMI

1=無薬群23

2=ARB群 25

e-GFR



e-GFR

1=無薬群66

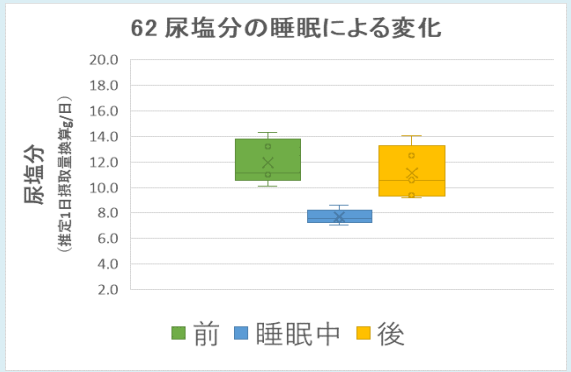
2=ARB群 66

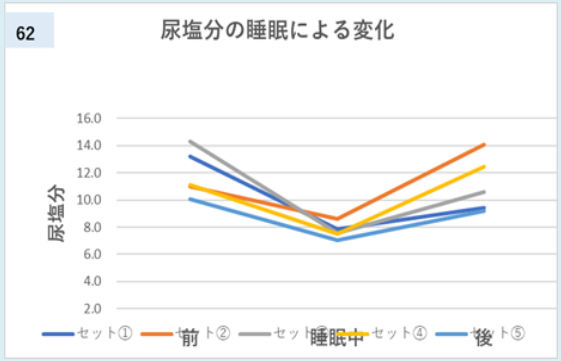
⑦ 結果：夜間尿塩分排泄型の3分類と典型例

検査期間平均

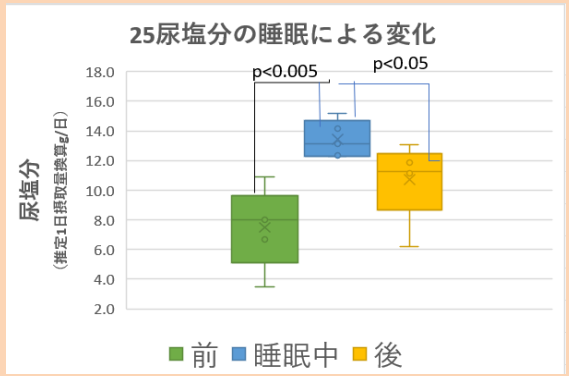
毎日の変化

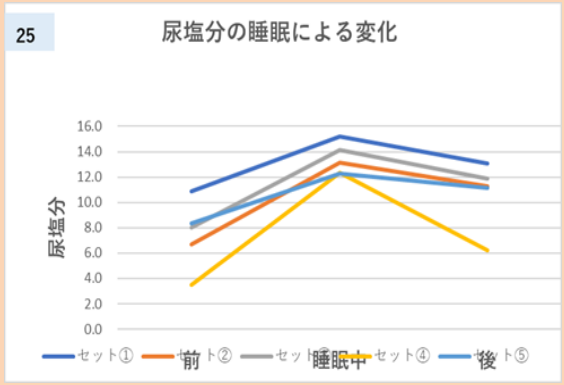
正常者（過去文献より正常推定）
谷型20名





異常者（過去文献より推定）
山型24名

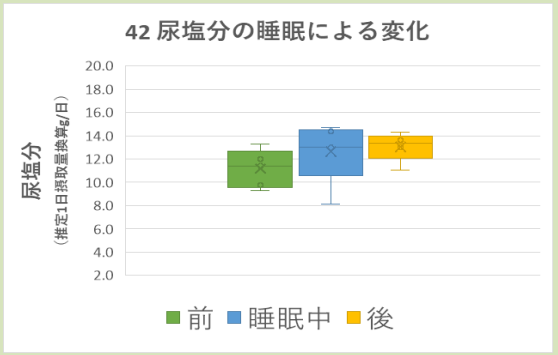


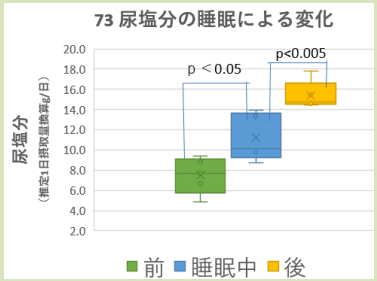


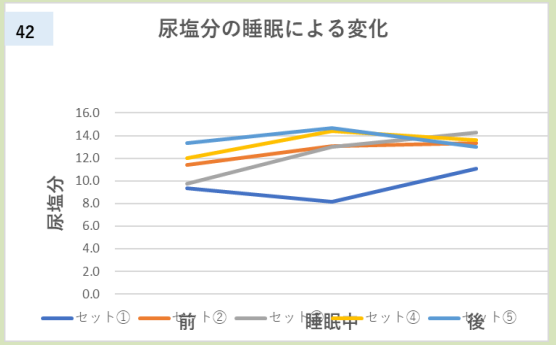
その他（ほぼ平型）25名

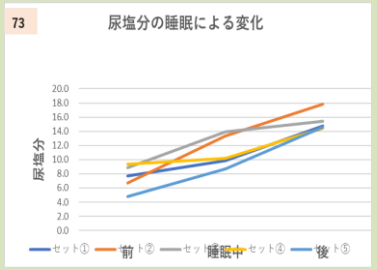
平型（前後で有意差なし）23名（**日により多様な型が混在**）　**階段型2名**

（極端な短時間睡眠）

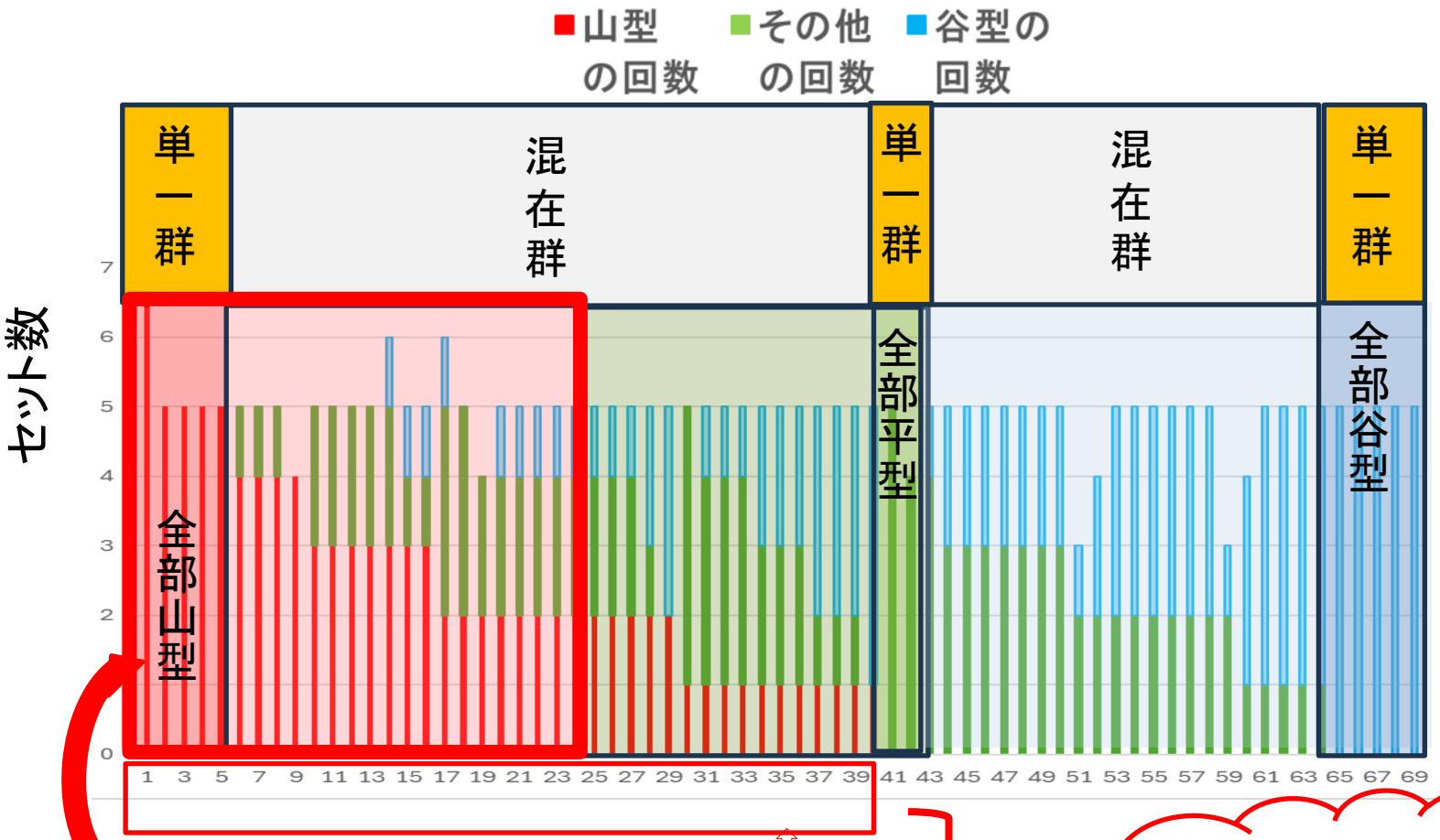








⑧ 夜間尿塩分排泄型別のセット数　69名



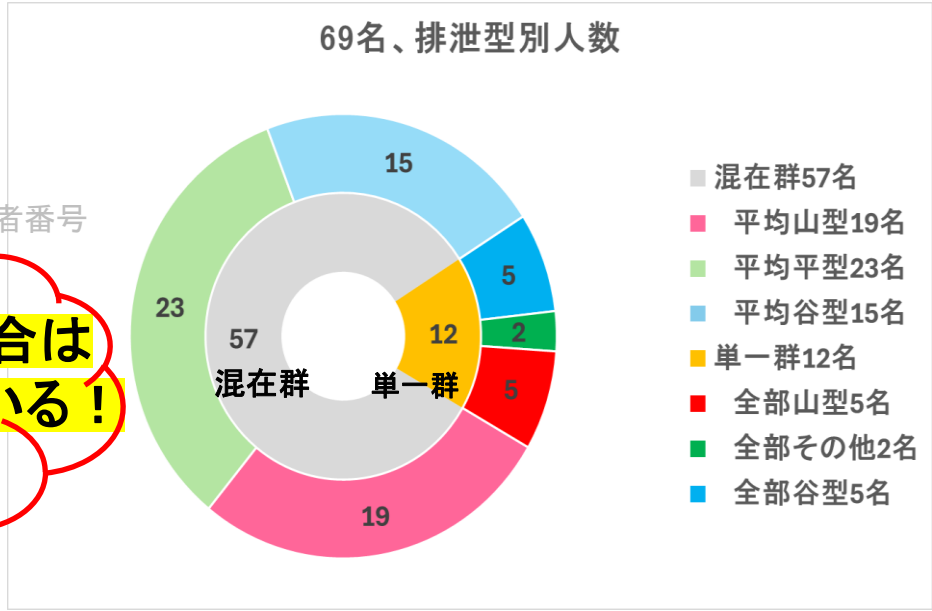
平均パターンが山型は24人　35%

山型が1回以上は40人　58%

食塩感受性の割合は3～6割とされている！

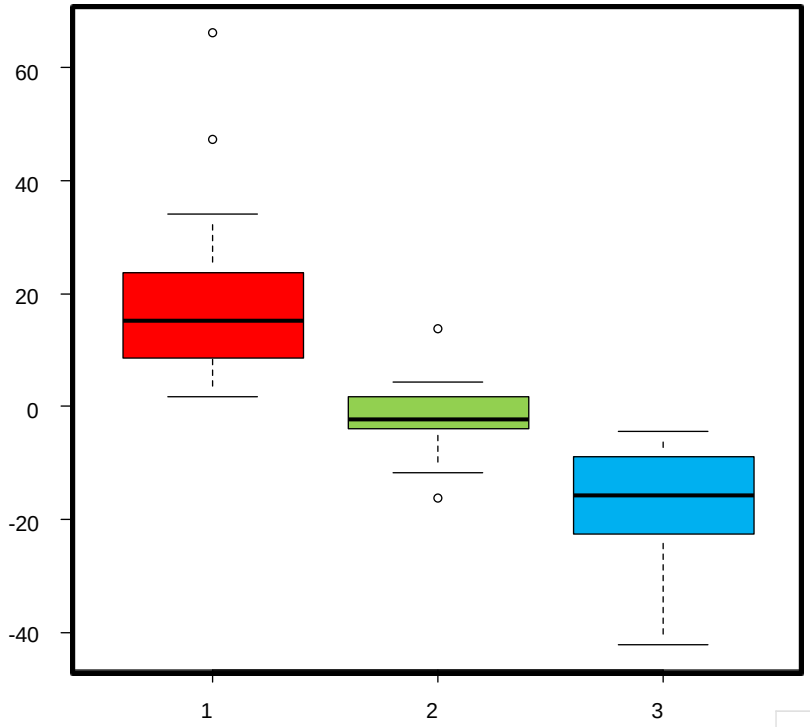
夜間尿塩分排泄型の内訳

単一群12名	全部山型5名
	全部平型2名
	全部谷型5名
混在群57名	平均山型19名
	平均平型23名
	平均谷型15名



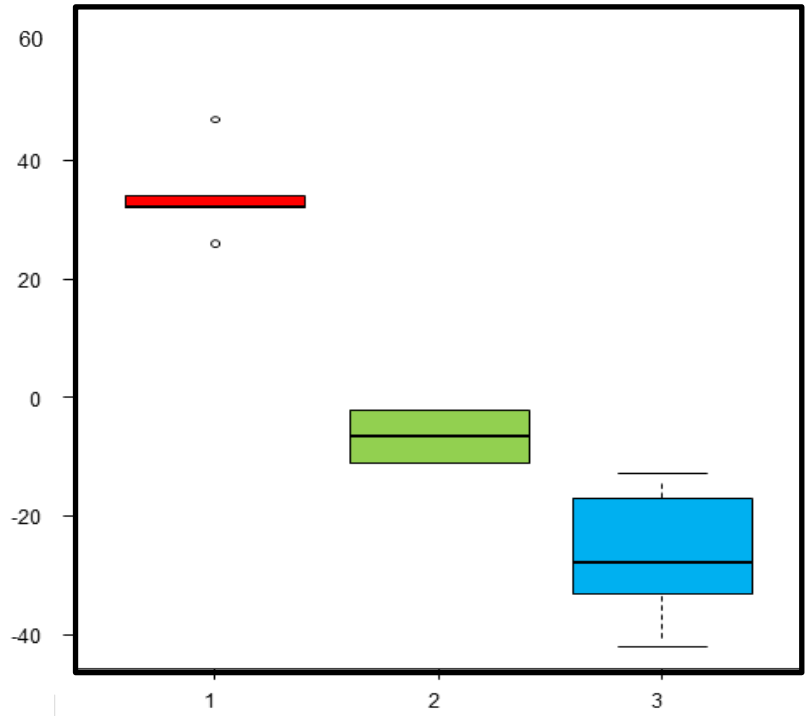
⑨ 排泄型別の夜間尿塩分変化率(睡眠中/覚醒時平均)

全体69名



69名	
塩分変動率(対覚醒時	
山型	15
平型	−2
谷型	−16

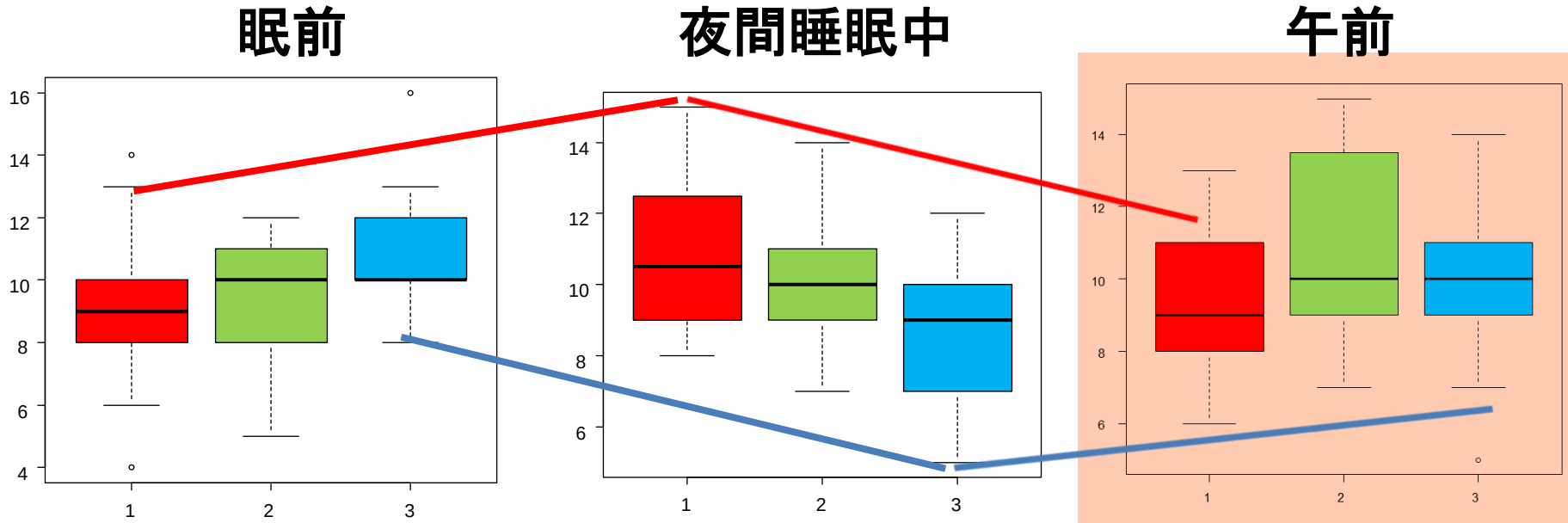
単一群12名



12名	
塩分変動率(対覚醒時	
山型	32
平型	−6.5
谷型	−28

⑩　69名の睡眠前・中・後の尿塩分排泄量（速度g/日）

排泄パターン
1.山型
2.平型
3.谷型



		眠前	眠中	午前
排泄型	山型	9.0	10.4	9.3
	平型	10.3	9.7	10.1
	谷型	10.0	8.7	10.4
P値	山型−平型	n.s	n.s	n.s
	山型−谷型	＜0.01	＜0.005	n.s
	平型−谷型	n.s	＜0.05	n.s

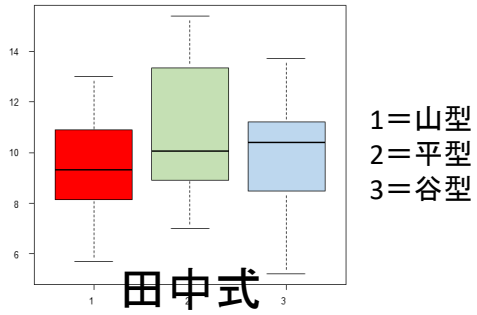
従来の随時尿式（田中式他）は、
ここだけを診ている。
概日性は調べず。

⑪ １日塩分量推定量（田中式）を夜間尿で修正した場合の比較

（全体の69名）

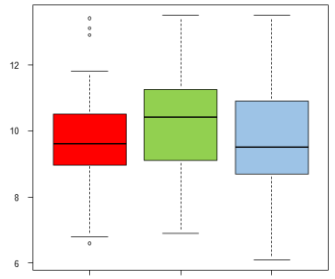
１日塩分推定量g/日		外来69名			
覚醒時だけからの田中式と睡眠時で修正した場合					
		山型	他	谷型	谷型ー山型
田中式	平均	9.2	10.3	10.3	1.1
	SD	1.7	1.7	1.7	
睡眠で修正	平均	9.8	10.3	9.7	-0.1
	SD	1.8	1.7	1.7	
田中式ー修正	平均	-0.6	0.1	0.6	
人数		24	25	20	

覚醒時から求めた田中式と夜間尿で修正した場合



1＝山型
2＝平型
3＝谷型

田中式

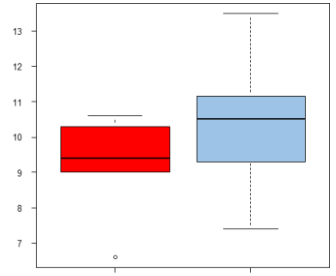


夜間尿で修正

（単一群の１２名）

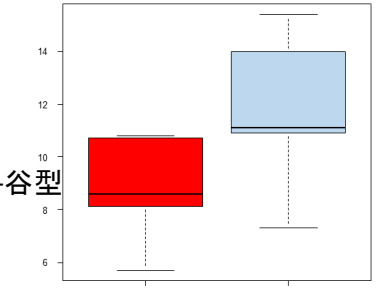
１日塩分推定量g/日		外来単独群12名			
覚醒時だけからの田中式と睡眠時で修正した場合					
		山型	他	谷型	谷型ー山型
田中式	平均	8.3	11.1	11.2	2.9
	SD	1.4	0.5	2.5	
睡眠で修正	平均	9.2	10.9	10.1	0.9
	SD	1.6	0.6	2.3	
田中式ー修正	平均	-0.9	0.2	1.1	
人数		5	5	2	

覚醒時から求めた田中式と夜間尿で修正した場合



1＝山型
2＝平型+谷型

田中式



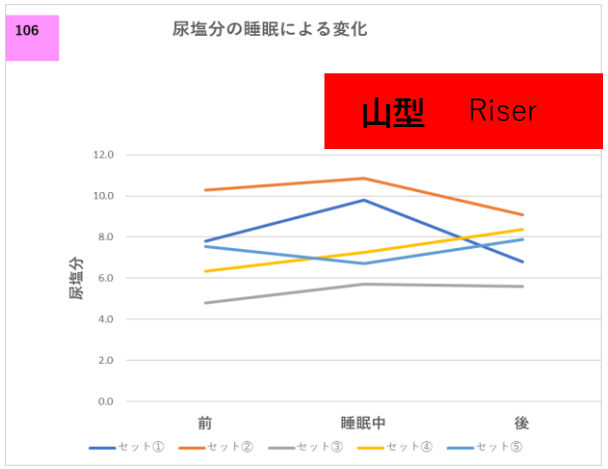
夜間尿で修正

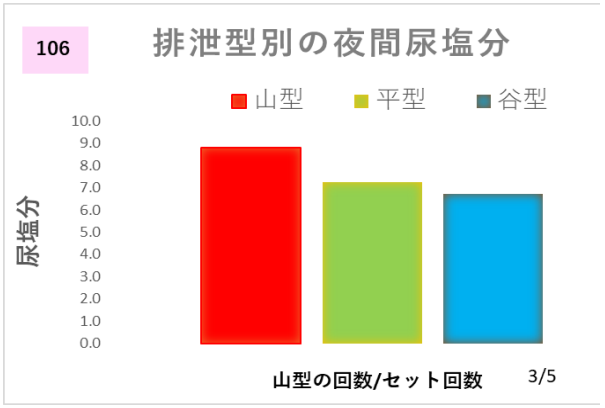
⑫ 山型の日は塩分摂取量が多いのか？

夜間血圧サブタイプ

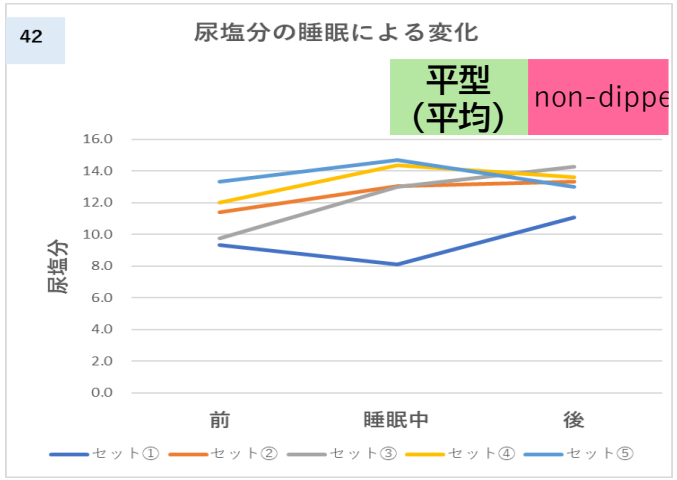
山型の日は塩分摂取量が多い。その個人の処理能力オーバーのサインである。

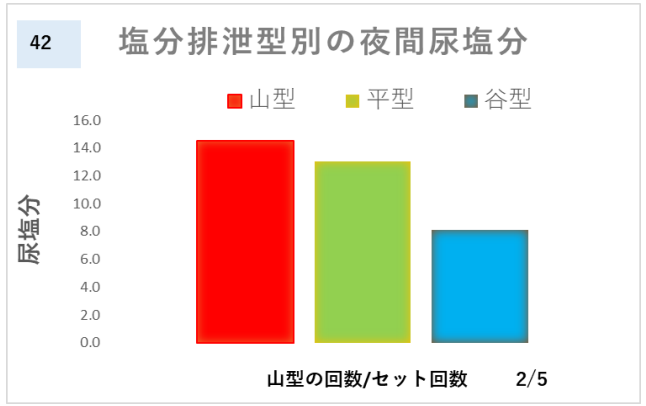
Riser



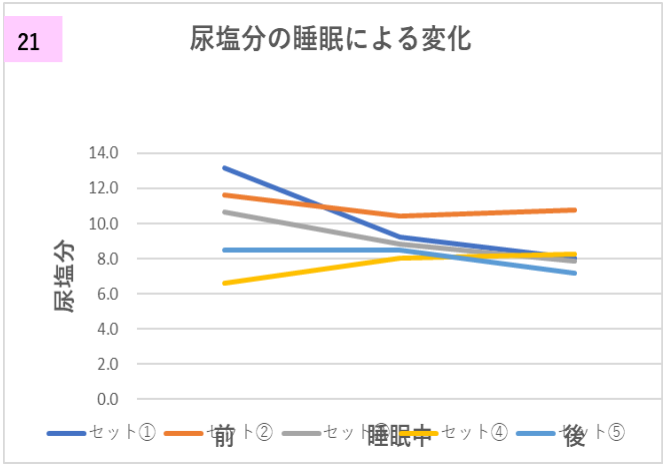


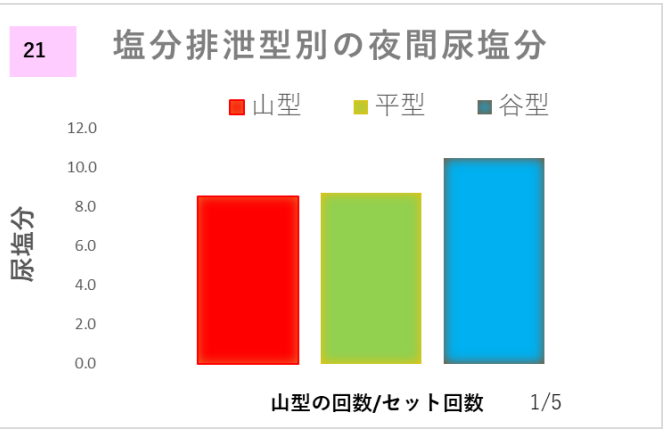
Non-dipper





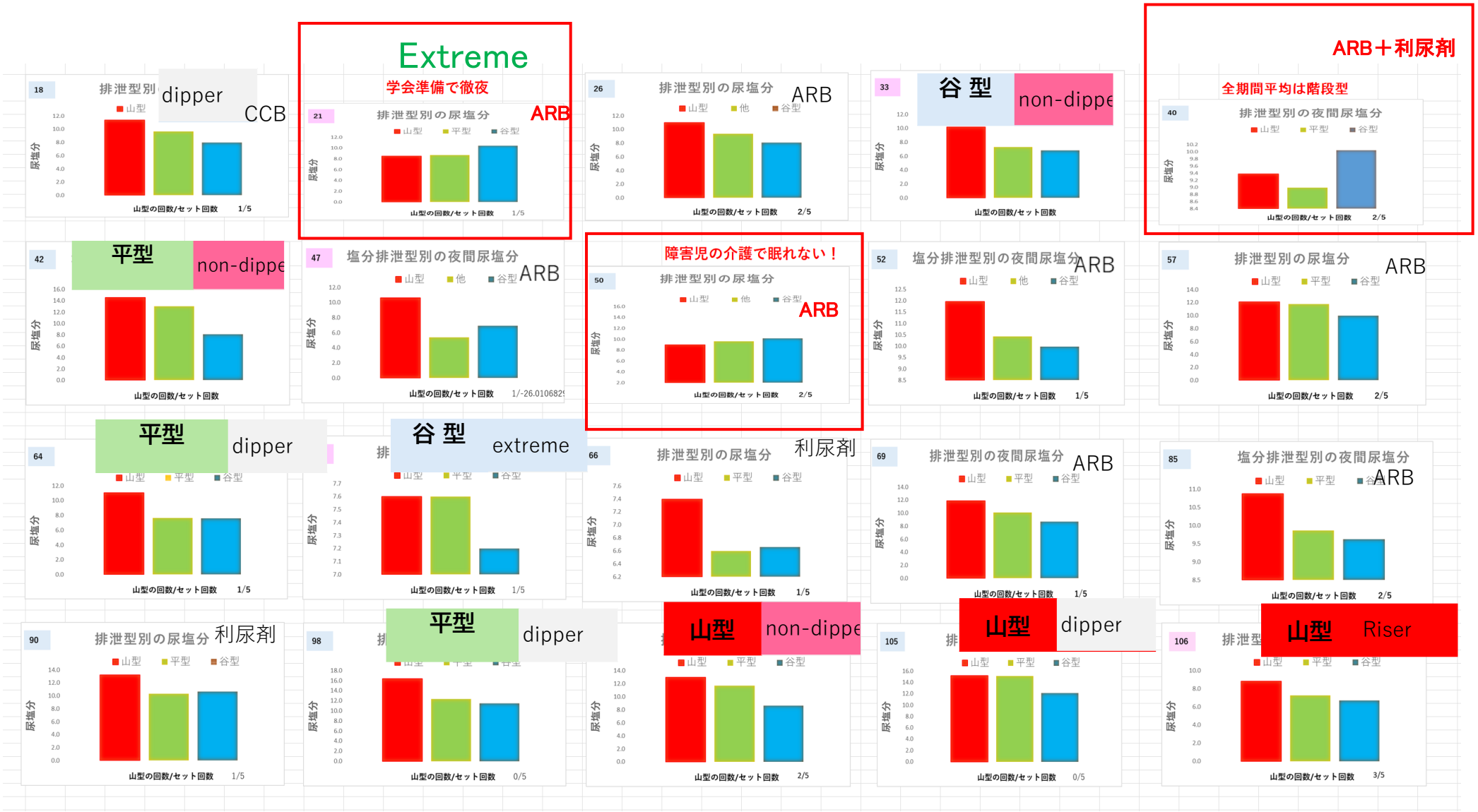
Extreme



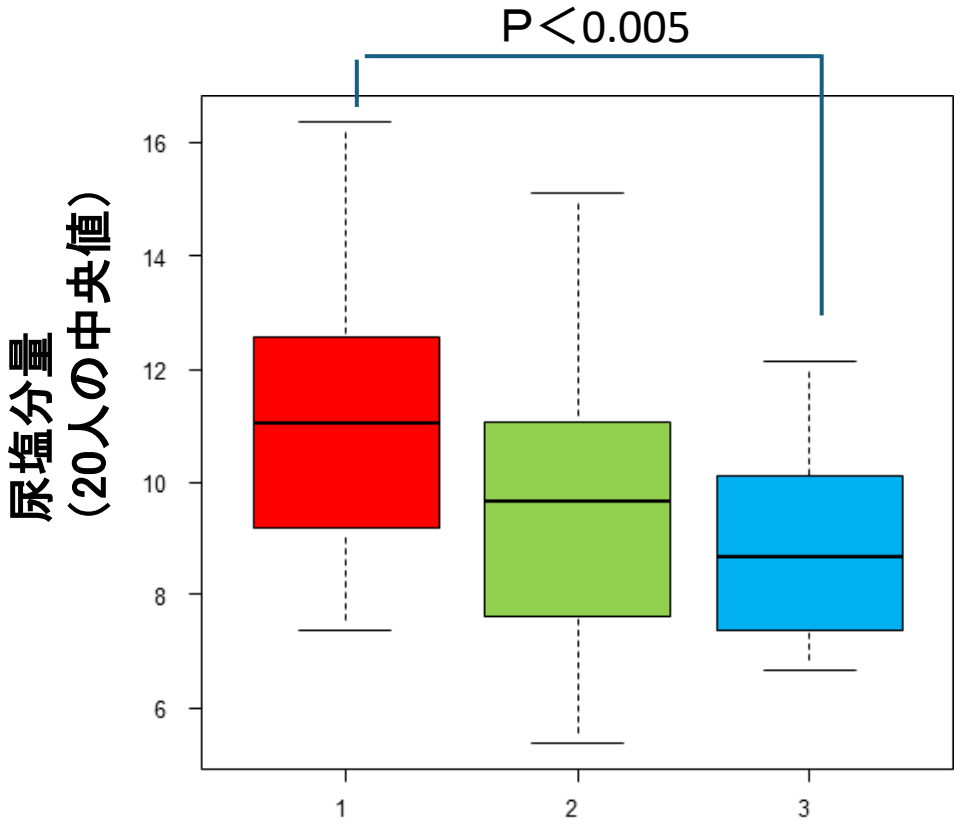


⑬ 実例

（概ね同一人物内でも山型の日は塩分摂取量が多い）（20人中例外の3人□はARB服薬）



⑭同一人物内（平均として平型の人）でも「山型の日」は塩分摂取量が多い



対象者：混在群の中の平型で
3タイプの日が揃う20名

	1山型の日	2平型の日	3谷型の日
塩分中央値	11.0	9.6	8.7

（午前尿から推定）

⑮ 夜間mBP-尿塩分の関係

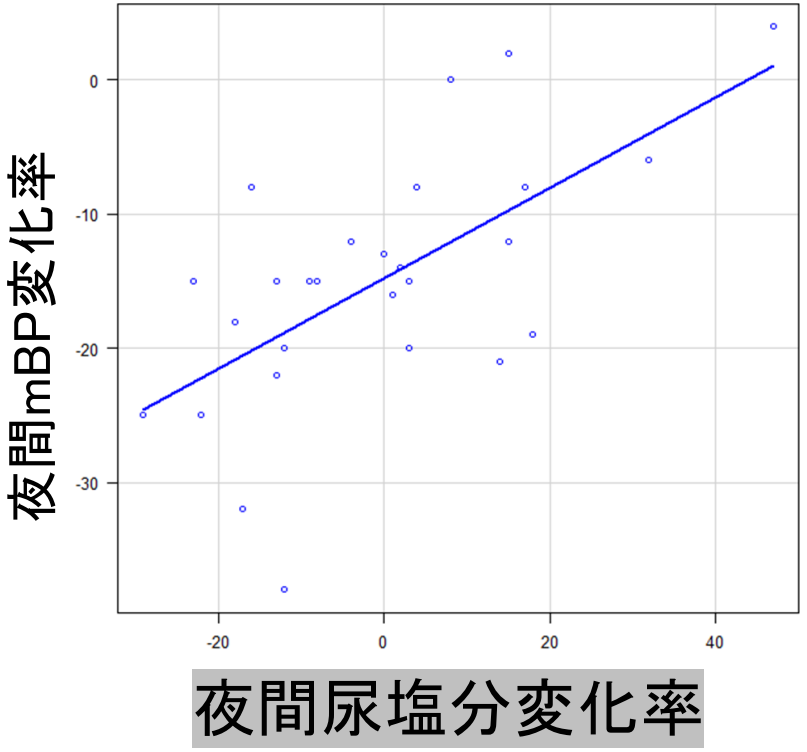
無薬群(CCB含む)28名；

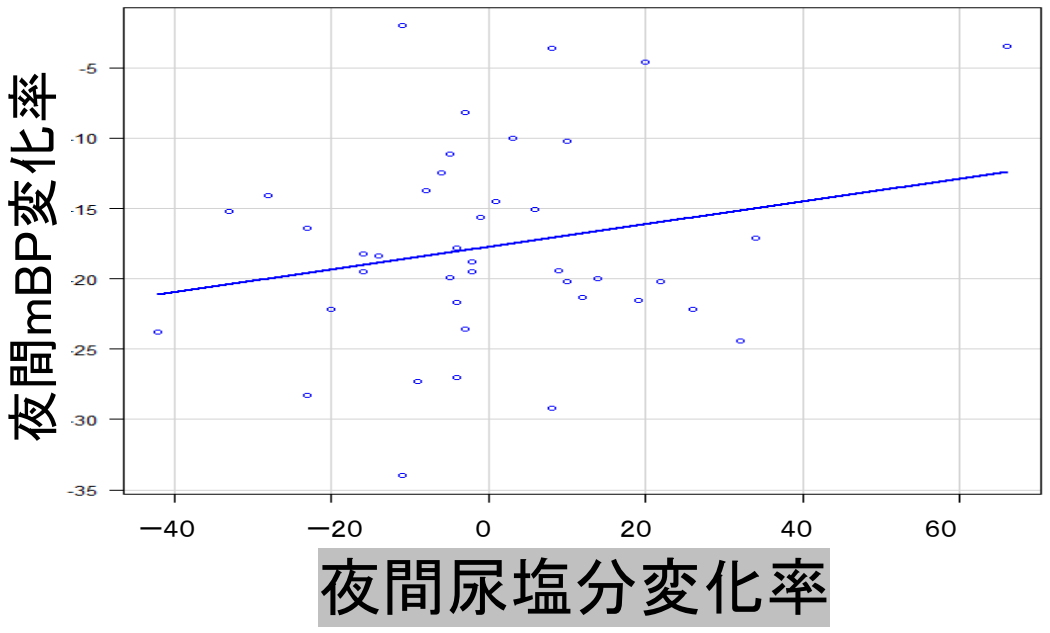
塩分が増えると夜間血圧低下が弱くなる

ARB群(利尿剤含む)41名；

塩分が増えてもBP上がらない

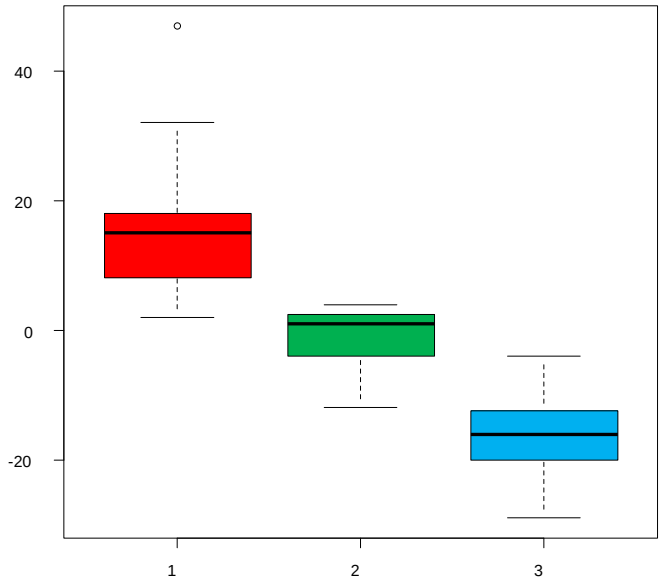
	無薬群			ARB群	
	sBP		mBP	sBP	mBP
cor=	0.699	＞	0.643	n.s	n.s
rho=	0.573	＜	0.598	n.s	n.s



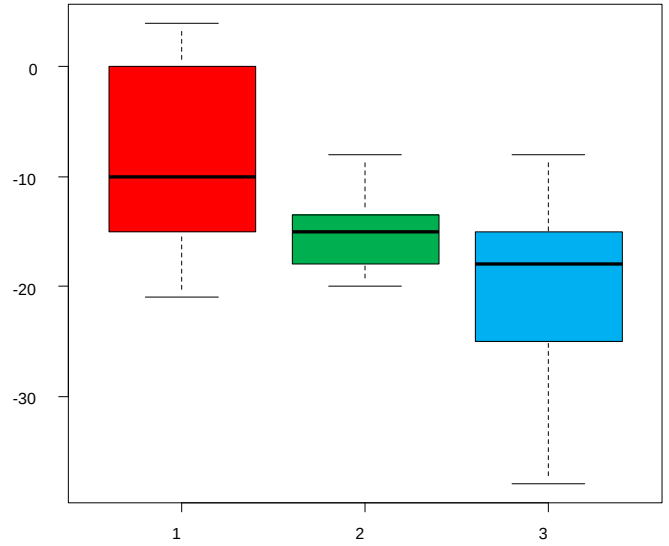


⑯ 無薬群28名、塩分と平均血圧の各変化率

塩分の変化率



mBP変化率



	人数	塩分の変化率	mBP変化率
1＝山型	10	15	−10
2＝平型	7	1	−15
3＝谷型	11	−16	−18

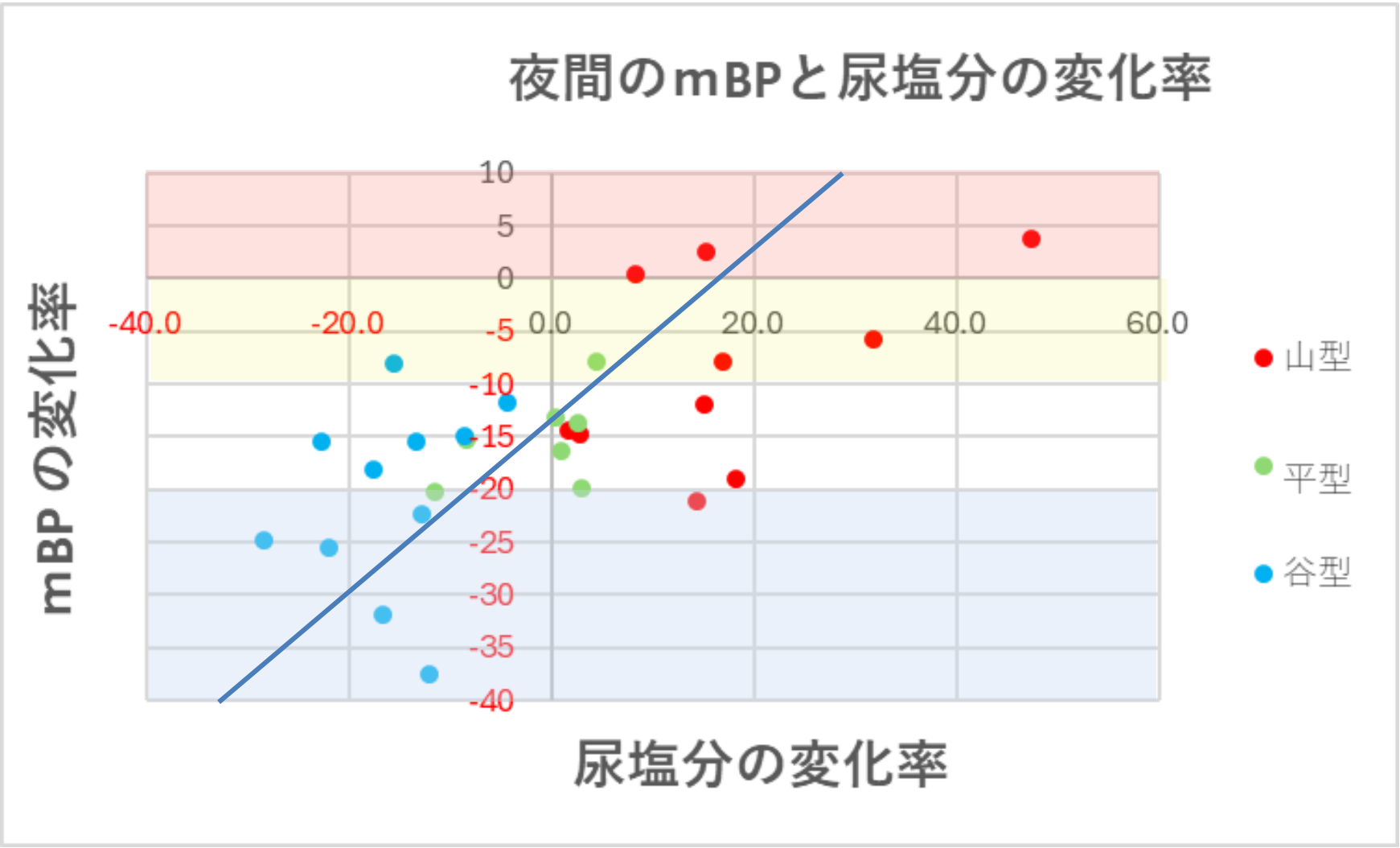
P値 =	1	2
2	0.009	-
3	0.0004	0.005

P value adjustment method: bonferroni

P値 =	1	2
2	0.43	-
3	0.04	0.71

⑰

無薬群、mBP上昇率と塩分の夜間変化率



	無薬群			ARB群	
	sBP		mBP	sBP	mBP
cor=	0.699	>	0.643	n.s	n.s
rho=	0.573	<	0.598	n.s	n.s

夜間血圧下降サブタイプ別の人数

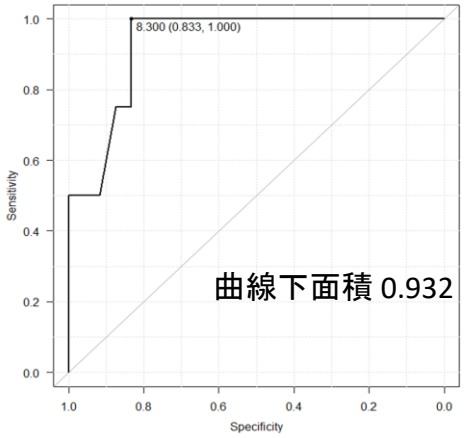
	山型	平型	谷型
Riser	3	0	0
Non-dipper	2	1	1
Dipper	4	5	5
Extreme-dipper	1	1	5

相関係数cor = 0.643, 95%信頼区間 0.355-0.82, P値 = 0.000224　　rho=0.598（Spearman）

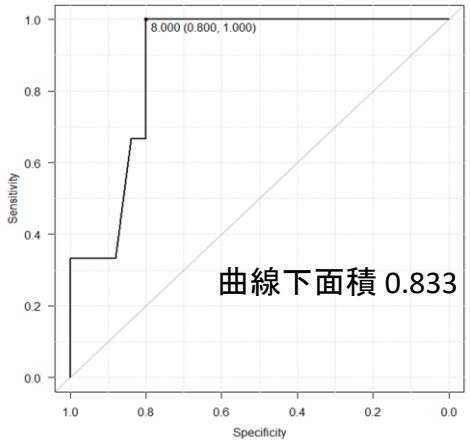
⑱ 夜間尿から夜間血圧下降サブタイプを予測 その1（定量）：尿変化率から

ROC曲線

		AUC	特異度	感度	カットオフ値
Riser型の予測	sBP	0.932	0.83	1	8.3
	mBP	0.887	0.8	1	8
Riser型とNon-dipper型の予測	sBP	0.797	0.85	0.75	4.3
	mBP	0.833	0.857	0.857	4



Riserの予測(sBP)



Riser ＆ non-dipperの予測(mBP)

食塩変化率 型判定は形から		夜間血圧変化 mBP上昇率		s BP上昇率	
47.4	山型	4	Riser	6.4	Riser
31.7	山型	−6	non−dipper	1.4	Riser
18.1	山型	−19	dipper	−16.3	dipper
16.9	山型	−8	non−dipper	−4.5	non−dipper
15.1	山型	2	Riser	1.7	Riser
15.1	山型	−12	dipper	−13.7	dipper
14.3	山型	−21	extreme	−18.5	dipper
8.31	山型	0	Riser	0.8	Riser
		カットオフ 8.0		カットオフ 8.3	
4.33	平型	−7.9	non−dipper	−7.0	non−dipper
		カットオフ 4		カットオフ 4.3	
2.8	平型	−19.9	dipper	−13.8	dipper
2.8	山型	−15	dipper	−14.2	dipper
2.5	平型	−14	dipper	−11.3	dipper
1.7	山型	−14	dipper	−15.7	dipper
0.9	平型	−16.4	dipper	−15.1	dipper
0.4	平型	−13	dipper	−15.1	dipper
−3.2	平型	−15	dipper	−13.7	dipper
−4.4	谷型	−12	dipper	−9.3	non−dipper
−8.6	谷型	−15	dipper	−14.6	dipper
−11.7	谷型	−20.3	extreme	−16.3	dipper
−12.2	谷型	−38	extreme	−35.5	extreme
−13.0	谷型	−22	extreme	−19.3	dipper
−13.5	谷型	−15	dipper	−13.4	dipper
−15.7	谷型	−8	non−dipper	−9.2	non−dipper
−16.7	谷型	−32	extreme	−32.3	extreme
−17.6	谷型	−18	dipper	−14.9	dipper
−22.1	谷型	−25	extreme	−23.6	extreme
−22.7	谷型	−15	dipper	−15.0	dipper
−28.5	谷型	−25	extreme	−26.4	extreme

型の判断基準8%だと平型になる

⑲ 尿タイプから血圧サブタイプを予測 その2（定性検査の正確度kappa係数）

Riser＆Non−dipperの一致度

			Riser	non−dipper	dipper	extreme	計	Kappa係数
			実際は高い		実際は低い			
mBP上昇率	山型	山型	5		3		10	
	平型	非山型	2		18		18	0.545
	谷型							

			Riser	non−dipper	dipper	extreme	計	
			実際は高い		実際は低い			
sBP上昇率	山型	山型	5		3		10	
	平型	非山型	3		17		18	0.475
	谷型							

Riserの一致度

			Riser	その他	計	
			実際は高い	実際は低い		
mBP上昇率	山型	山型	3	5	10	
	平型	非山型	0	20	18	0.462
	谷型					

			Riser	その他	計	
			実際は高い	実際は低い		
sBP上昇率	山型	山型	4	4	8	
	平型	非山型	0	20	20	0.588
	谷型					

K係数　0.4〜0.6はmoderate

+-8%の基準で型判定

ID	食塩変化率		夜間血圧変化 mBP上昇率		s BP上昇率	
25	47.4	山型	4	Riser	6.4	Riser
19	31.7	山型	-6	non-dipper	1.4	Riser
105	18.1	山型	-19	dipper	-16.3	dipper
103	16.9	山型	-8	non-dipper	-4.5	non-dipper
77	15.1	山型	2	Riser	1.7	Riser
68	15.1	山型	-12	dipper	-13.7	dipper
60	14.3	山型	-21	extreme	-18.5	dipper
106	8.31	山型	0	Riser	0.8	Riser
			カットオフ 8.0		カットオフ 8.3	
42	4.33	平型	-7.9	non-dipper	-7.0	non-dipper
			カットオフ 4		カットオフ 4.3	
98	2.8	平型	-19.9	dipper	-13.8	dipper
61	2.8	平型	-15	dipper	-14.2	dipper
100	2.5	平型	-14	dipper	-11.3	dipper
94	1.7	平型	-14	dipper	-15.7	dipper
64	0.9	平型	-16.4	dipper	-15.1	dipper
18	0.4	平型	-13	dipper	-15.1	dipper
5	-3.2	平型	-15	dipper	-13.7	dipper
71	-4.4	平型	-12	dipper	-9.3	non-dipper
102	-8.6	谷型	-15	dipper	-14.6	dipper
27	-11.7	谷型	-20.3	extreme	-16.3	dipper
107	-12.2	谷型	-38	extreme	-35.5	extreme
35	-13.0	谷型	-22	extreme	-19.3	dipper
110	-13.5	谷型	-15	dipper	-13.4	dipper
33	-15.7	谷型	-8	non-dipper	-9.2	non-dipper
76	-16.7	谷型	-32	extreme	-32.3	extreme
92	-17.6	谷型	-18	dipper	-14.9	dipper
65	-22.1	谷型	-25	extreme	-23.6	extreme
38	-22.7	谷型	-15	dipper	-15.0	dipper
58	-28.5	谷型	-25	extreme	-26.4	extreme

【考察】

高リスクな人は概して、ストレスフルな生活で、頻回の夜間血圧測定が困難な人が多い。今回の方法は、

・血圧測定と違い、睡眠への影響が皆無である。
・繰り返し可能である。
・夜間血圧測定の代替にはならないが、それを補い、ストレスや睡眠などの生活の変化と食塩の関係を頻回に追うためにはより適している。

㉑

【結論】

ARB・利尿剤の非服薬群に限るが、夜間尿塩分の排泄タイプや増加率から夜間血圧下降サブタイプを予測できる。
外来でも当該患者から得たオーダーメイドな減塩の指標を設定しうる。

*ご清聴ありがとうございました。
本研究について情報交換をご希望の方は
:kikonaiwisdom4@gmail.com