

Remote monitoring van vitale en activiteitsparameters in chronisch getransfundeerde patiënten – een case-crossover pilot met wearables



R.P.B. Tonino^{1,2,3}, J.J. Zwaginga^{1,2,5}, M.R. Schipperus^{1,3,4,5}

¹TRIP Nationaal bureau voor hemo- en biovigilantie, ²LUMC, ³HagaZiekenhuis, ⁴UMCG ⁵Sanquin

Inleiding

Weinig is bekend over de voordelige effecten van erythrocytentransfusies op chronisch transfusieafhankelijke patiënten. Bij gebrek aan parameters om softere outcomes zoals kwaliteit van leven, cognitie en fysieke capaciteit te meten worden de daadwerkelijke conditie en kwaliteit van leven van de patiënt subjectief ingeschat. Door kosten, logistiek en bijwerkingen van transfusies wordt doorgaans een restrictieve strategie toegepast. Mogelijk is dit echter niet een optimale situatie voor deze patiëntengroep. Om een betere afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van transfusies zijn objectieve parameters nodig om het effect van transfusies op het fysieke welzijn van patiënten in te kunnen

schatten. Mogelijk relevante parameters zijn vitale functies (hartslag, ademhaling), activiteit- en cognitie parameters. Het doel van deze pilot was te onderzoeken of wearable biosensoren en web-based testing gebruikt kunnen worden om fysiologische en cognitieve veranderingen te meten in een transfusieafhankelijk cohort. Onze hypothese was dat transfusies een positief en reversibel effect hebben op hartslag, activiteit en cognitie. Het objectief kunnen meten van transfusie-gerelateerde veranderingen in deze parameters kan bijdragen aan richtlijnen om deze patiëntengroep zo restrictief mogelijk te transfunderen zonder daarbij kwaliteit van leven in gevaar te brengen.

Methode

Case-crossover design met 5 low-risk, EC-transfusieafhankelijke MDS patiënten. Zij werden een transfusiecyclus gevolgd (1 week vóór transfusie tot de daaropvolgende transfusie) met de ECG-based VitalPatch biosensor (fig. 1) en de PPG-based Withings Steel HR smartwatch. Daarnaast vulden zij QoL-vragenlijsten (QUALMS en PROMIS-SF) in en deden zij de CANTAB RVP cognitieve testen (sustained attention). Uitkomsten werden vergeleken op vier momenten: V1: 3 dagen vóór transfusie; V2: 3 dagen na transfusie; V3: 7 dagen na transfusie; V4 3 dagen vóór de volgende transfusie. Om bias te voorkomen door de natuurlijke variatie van hartslag en activiteit hebben we voor de analyse het gemiddelde genomen van 3 dagen per analysepunt (V1-4).

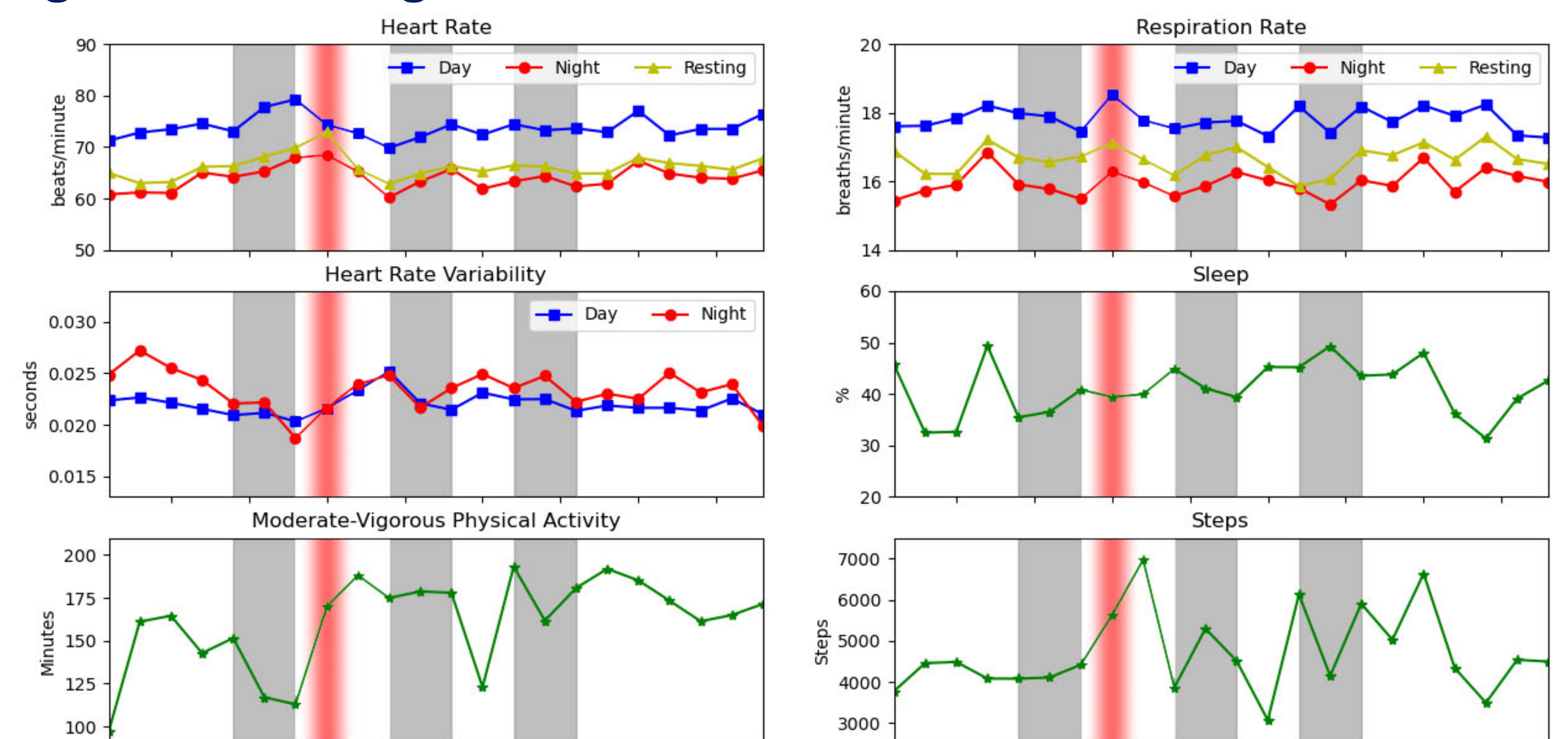


Fig. 2. Mean outcomes VitalPatch-metingen per dag van 5 patiënten, 7 dagen vóór tot 14 dagen na transfusie. Een significante hartslagdaling is te zien na transfusie. De rode zone indiceert het transfusiemoment. V1, V2 en V3 zijn de grijze gebieden. V4 varieerde per patiënt door verschillende transfusie-intervallen en wordt daarom niet getoond.

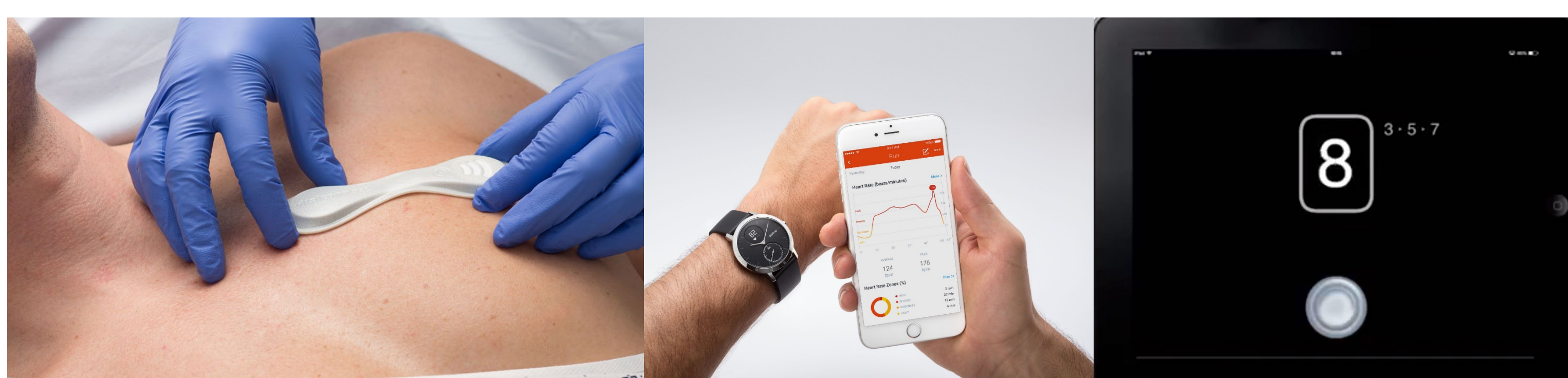


Fig. 1. Vlnr de VitalPatch, Withings Steel HR en CANTAB RVP(rapid visual processing). De VitalPatch en Withings Steel zijn via bluetooth verbonden aan een mobiel die de data doorstuurt via een beveiligde cloud. De CANTAB RVP werd naar de patiënten op vastgestelde tijden gestuurd en op een computer thuis gedaan.

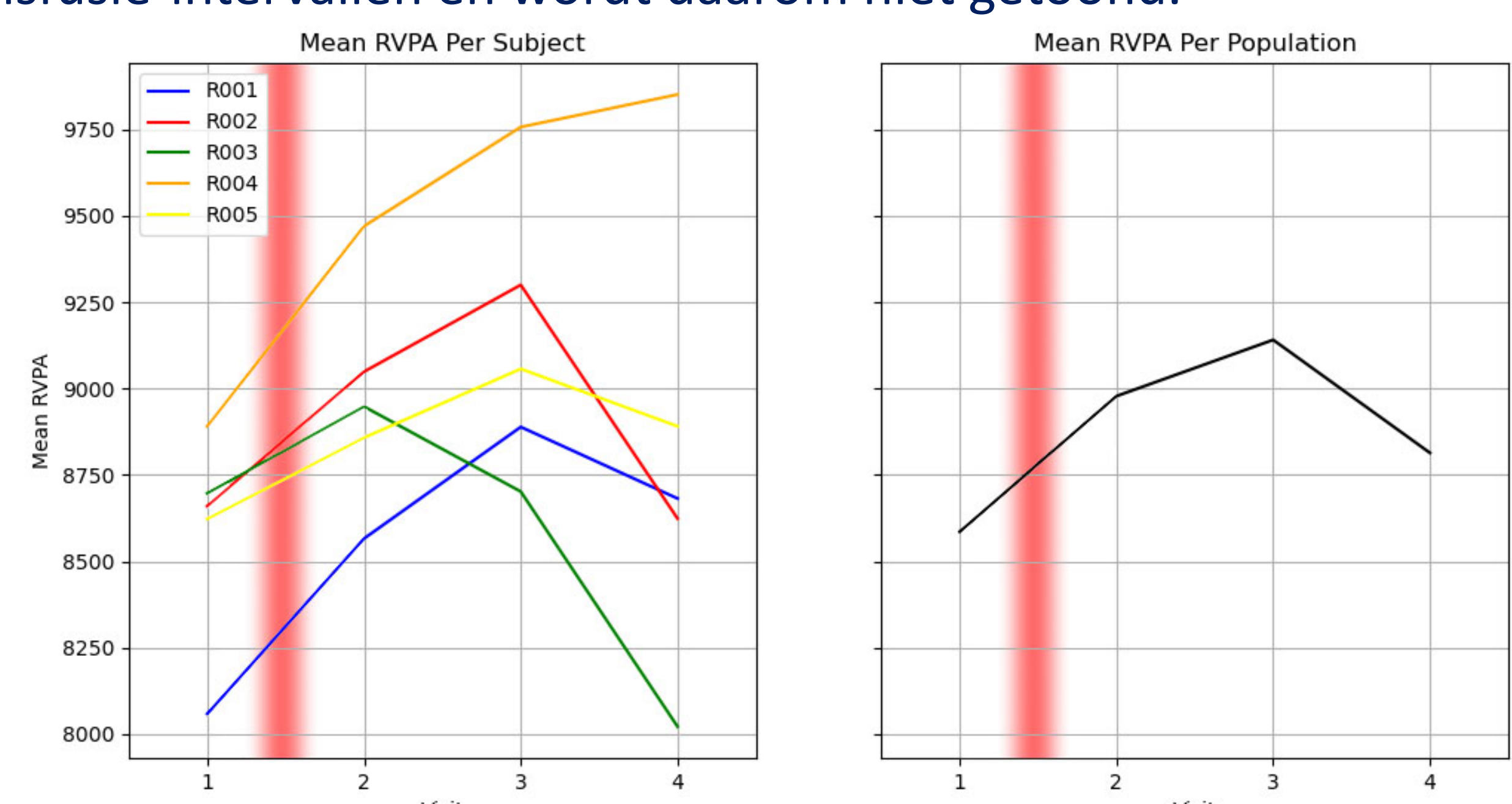


Fig. 3. Mean sustained attention (CANTAB RVP) per meetmoment, hogere score betekent een beter concentratievermogen. Links individueel en rechts groepsgemiddelde. Een significante stijging na transfusie, gevolgd door een significante afname voor de volgende transfusie is te zien. Een leereffect lijkt zichtbaar, maar dit was niet significant. V1=3d voor transfusie, V2=3d na V3=7d na en V4 is 3 dagen voor de volgende transfusie.

Resultaten

Zowel de VitalPatch als de Withings steel HR leverde kwalitatieve data en toonde zich inzetbaar voor onderzoeken in grotere groepen. De VitalPatch is preciezer en meet meer parameters dan de Withings Steel (o.a. heart rate variability, ademhaling en verschillende activiteitsparameters), maar is ook kostbaarder en minder gebruiksvriendelijk.

Hartslaggegevens tussen beide devices kwamen goed overeen (MAE=2.5 bpm), activiteitsparameters verschilden wel fors (MAE=2359 steps). In deze kleine pilot van 5 patiënten werden al significante verschillen in hartslag (-4.2 ± 0.5 bpm, $P=0.016$, fig 2.) en cognitie ($P=0.003$, fig 3) gevonden na transfusie (V1 vs V2/V3). QoL-Questionnaires en activiteitsparameters toonde zich niet zo veelbelovend met geen transfusie-geïnduceerde veranderingen.

Conclusie

- Deze pilot valideert het gebruik van zowel de VitalPatch als de Withings steel HR en de CANTAB RVP voor verder gebruik in studies met chronisch transfusieafhankelijke patiënten om vitale, activiteit en cognitieve parameters te onderzoeken;
- Met significante veranderingen in hartslag en cognitie na transfusie zijn deze twee parameters veelbelovend om verder onderzoek naar te berichten;
- QoL-vragenlijsten en activiteitsparameters toonde geen transfusie-geïnduceerde veranderingen na één EC-transfusie, mogelijk is dit anders bij een langdurig hoger/lager Hb-level;