

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS DE UNA ESTRATEGIA CON CPAP EN LA PANDEMIA DE COVID-19

Cómo distribuir CPAP a gran escala

University College
London Hospitals
NHS Foundation Trust



Dr Rónan Astin MRCP PhD
Consultant in Ventilation Medicine
University College London Hospital, UK

ronan.astin@nhs.net Twitter: @ronanastin

DESAFÍOS

Ambiente

Capacidad de oxígeno del VIE

Capacidad local de flujo

Equipos (dispositivo CPAP y máscaras)

Formación del personal

AMBIENTE

Problemas

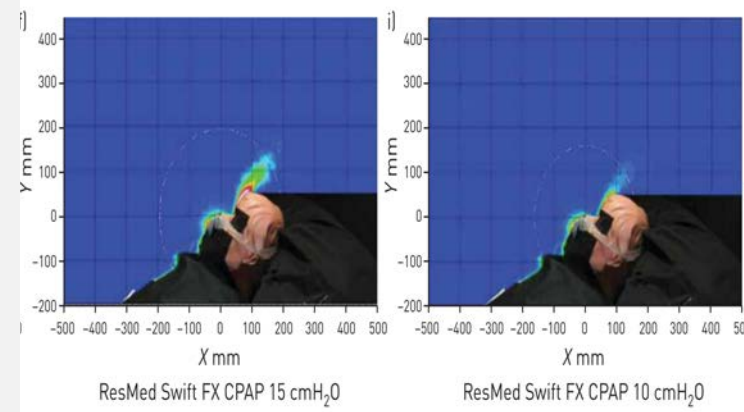
- Preocupaciones por el riesgo de dispersión de gotas y aerosolización, y por el riesgo del personal sanitario
- Escasez de habitaciones aisladas, que hace necesaria la atención en enfermerías

Evidencia

- Baja dispersión de gotas con CPAP
- Diferencias de interfaz:
Casco > FFM* > almohadilla nasal > HFNC**
- “Las pérdidas de la máscara oronasal fueron despreciables”
- “No hubo pérdidas significativas en la máscara Quattro Air cuando se aplicó CPAP a 5, 10, 15 o 20 cmH₂O”

* máscara facial completa

** cánula nasal de alto flujo



Simonds et al Health Technol Assess 2010 Oct;14(46):131-172

Hui et al Chest 2015 May;147(5):1336-134

Hui et al Eur Respir J 2019 Apr 11;53(4):1802339

AMBIENTE

Mitigación

- Usar máscaras faciales completas sin ventilación o capuchas
- Cuidar el ajuste de las máscaras (i.e. reducir pérdidas)
- Aplicar filtros antivíricos en la salida de exhalación
- Entender la jerarquía de entornos disponibles:
 - Habitación aislada con presión negativa >
 - Habitación aislada con presión neutra >
 - Atención en enfermerías abiertas con tasa alta de cambio de aire por hora
- El personal sanitario debe llevar equipo de protección personal de nivel 3



FUENTE DE OXÍGENO

Problemas



- La mayoría de hospitales almacenan el oxígeno en evaporadores aislados al vacío (VIE)
- Los VIE modernos con sistemas de canalización modernos suelen poder producir alrededor de 3000L/min de O₂, pero sistemas más viejos podrían producir tan poco como 1500L/min de O₂
- Si la demanda de múltiples tomas de pared excede la capacidad máxima del sistema de transporte del VIE, existe riesgo de caída rápida de presión en la canalización de oxígeno
- En Londres, la capacidad de los VIE se superó en ciertos hospitales debido a la gran cantidad de pacientes con máscaras de oxígeno

FUENTE DE OXÍGENO VIE: MITIGACIÓN

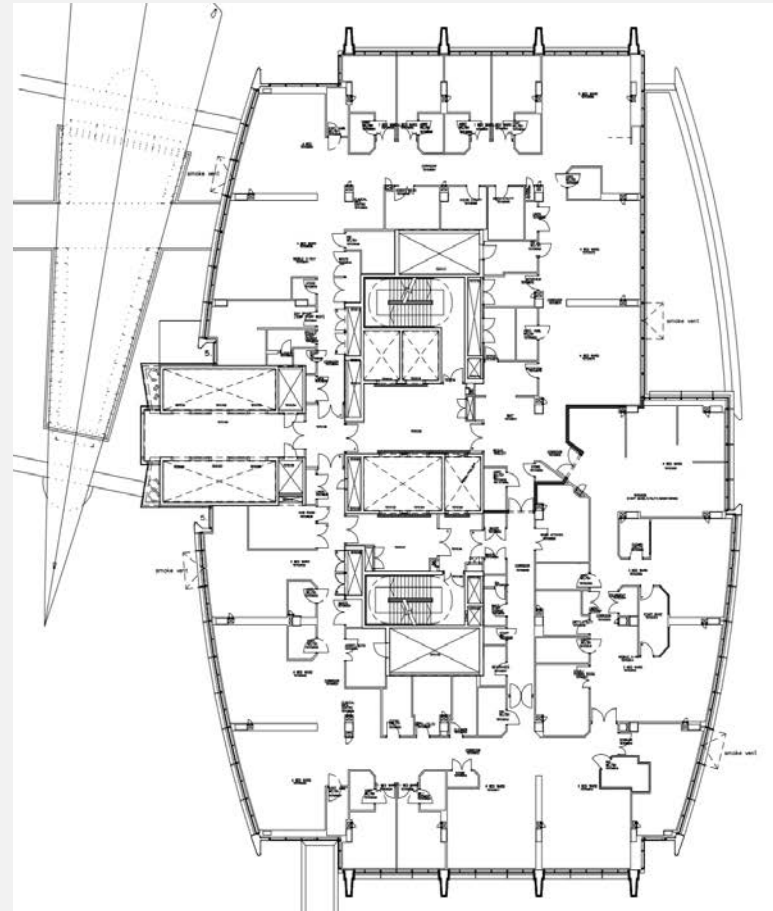
- Reunir un Grupo de Trabajo de Oxígeno para el hospital
- Contactar con los técnicos, ingenieros y proveedores de gas medicinal:
 - ¿Cuál es la capacidad del VIE en su institución?
 - ¿Se puede incrementar la capacidad del VIE? (hemos incrementado de 3000L/min a 5000L/min)
- Uso del monitor de oxígeno:
 - Lecturas de telemetría del VIE cada 6 horas
 - Activar alarmas, p.ej. al 80% de capacidad
 - Revisar dos veces al día los datos con gobernanza adecuada
 - Producir medias diarias de uso para buscar tendencias
- Planes de contingencia si falta capacidad
 - Reducir los objetivos de saturación
 - Cambiar a equipos que demanden menos oxígeno

Fecha/Hora	Uso de Oxígeno (L/min)	% Capacidad Total (100% = 5000L/min)
29/3 00:00-06:00	990	20%
29/3 06:00-12:00	668	13%
29/3 12:00-06:00	797	16%
29/3 18:00-00:00	826	17%
30/3 00:00-06:00	823	16%
30/3 06:00-12:00	914	18%
30/3 12:00-06:00	703	14%
30/3 18:00-00:00	1128	23%

Fecha	Uso de Oxígeno (L/min)	% Capacidad Total (100% = 5000L/min)	Cambio en % Uso desde el Día Anterior
27 Marzo	723.75	14%	N/A
28 Marzo	748.00	15%	0.5%
29 Marzo	820.25	16%	1.4%
30 Marzo	892.00	18%	1.4%
31 Marzo	1089.75	22%	4.0%

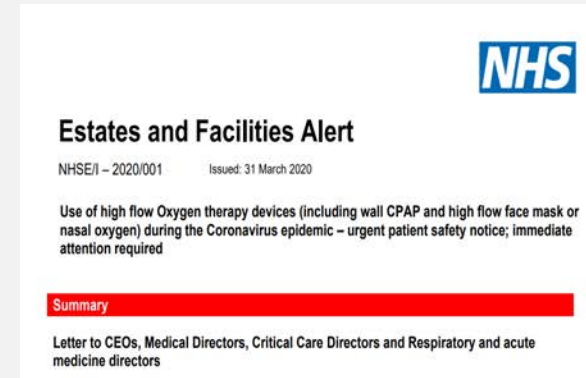
FUENTE DE OXÍGENO: ENTORNO LOCAL

- La capacidad de conducción del oxígeno depende de los posibles caudales usados en cada entorno local
- La capacidad de flujo puede ser determinada por factores entre los que se incluyen el calibre de las tuberías y su trazado
- La capacidad de flujo puede variar dentro de un hospital, y dentro de áreas (p.ej. salas)
- Una red de tuberías tipo árbol provoca que los puntos terminales estén más expuestos a la pérdida de flujo que los puntos proximales

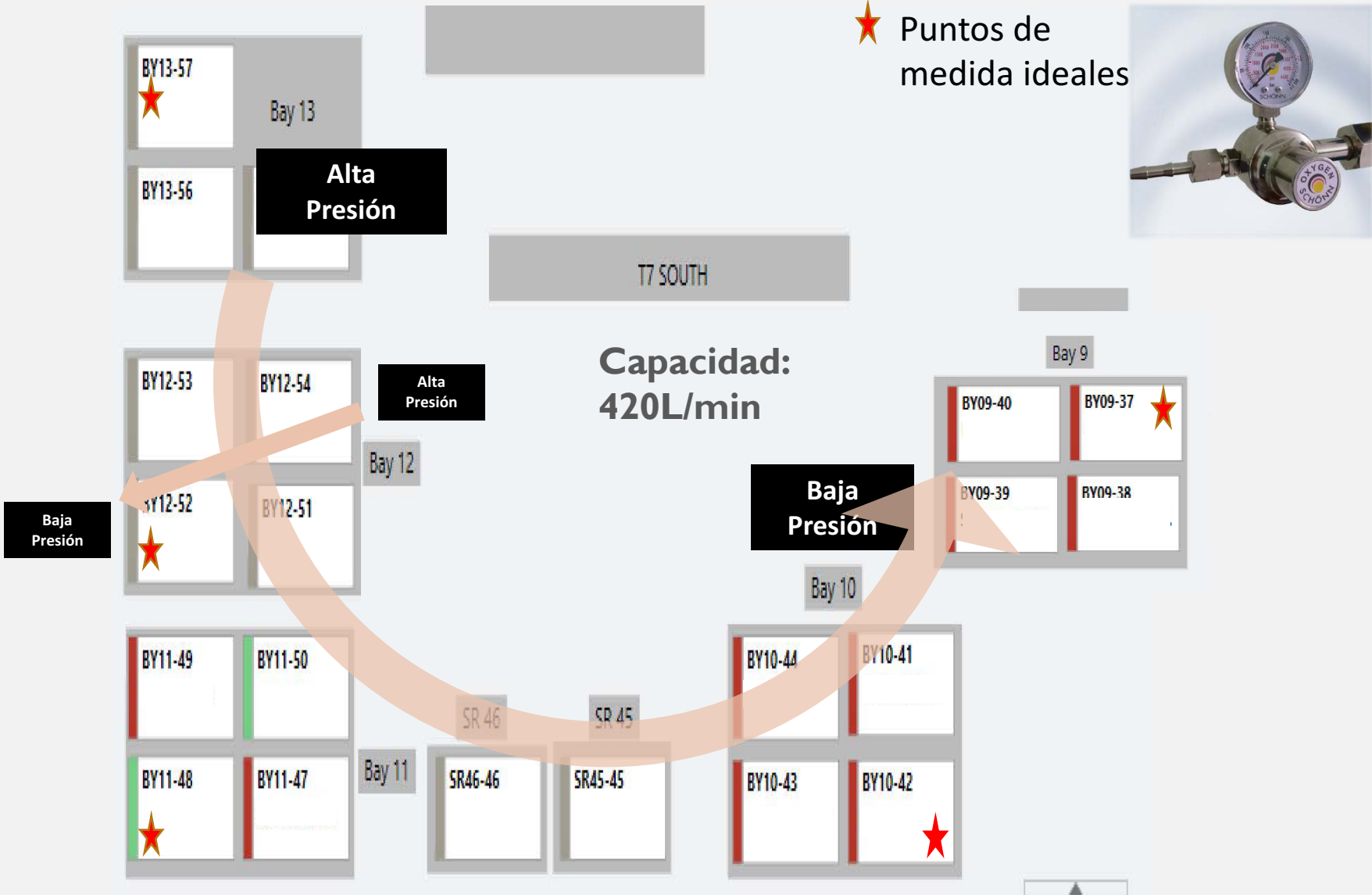


FUENTE DE OXÍGENO: ENTORNO LOCAL

- Comprenda la capacidad de flujo del entorno local de cada sala
- Evalúe los lugares físicos más seguros para tratar a múltiples pacientes con CPAP
- Comprenda la demanda de flujo de los distintos dispositivos CPAP y determine el número máximo a instalar en cada zona
- Desarrolle sistemas para supervisar el número de dispositivos CPAP en uso para cada sala (zona de flujo).
- Monitorice la presión del oxígeno en las tomas e instale límites apropiados para las alarmas (3.5Bar)



FUENTE DE OXÍGENO: ENTORNO LOCAL



EQUIPOS

Problema

No todos los dispositivos de CPAP son iguales.

Los dispositivos varían en función de su capacidad para proporcionar niveles fijos de FiO_2 y PEEP, su demanda de flujo y su coste



Dispositivo	FiO_2 asegurado (y alto)	Rango de presión	Demanda de flujo de O_2	Coste
Dispositivo hospitalario dedicado (alto flujo)	+++	+++	Baja	Alto
Dispositivo domiciliario (bajo flujo)	+	++	Baja	Moderado
UCL Ventura	+++	+	Moderada	Bajo
CPAP desechable P.ej. Pulmodyne/vygon	+++	++	Alta	Bajo (pero monouso)

DEMANDA DE OXÍGENO DE DISPOSITIVOS HOSPITALARIOS DE CPAP

PEEP	FIO2 en inspiración (%)	Frecuencia respiratoria	O2 (L/min)
10	60	12	14
10	90	12	20
10	60	40	16
10	90	40	30
12	60	12	13
12	90	12	23
12	60	40	15
12	90	40	30



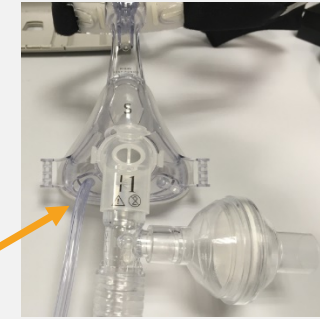
Con **pérdidas de 60L/min** no intencionales

PEEP	FIO2 en inspiración (%)	Frecuencia respiratoria	O2 (L/min)
10	90	40	58.1

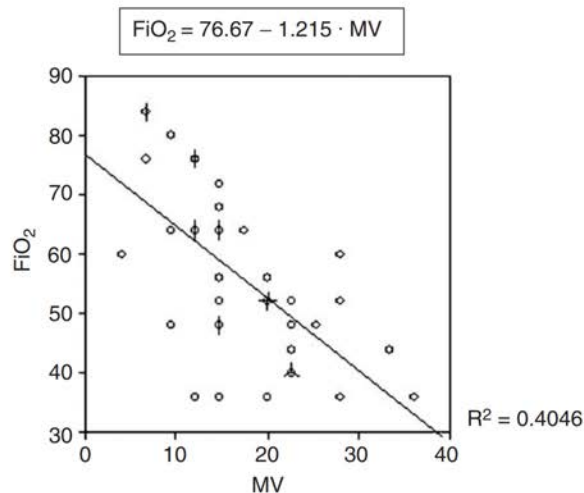
SUMINISTRO FIO2 POCO FIABLE CON CPAP DOMICILIARIO

FiO2 suministrado usando dispositivos de CPAP domiciliarios con oxígeno arrastrado

PEEP	O2 (L/min)	Frecuencia respiratoria	FIO2 en inspiración (%)
12	10	12	40
12	15	12	60
12	10	40	30
12	15	40	40



Oxígeno arrastrado a la máscara



DEMANDA DE OXÍGENO EN DISPOSITIVOS DE CPAP DE PARED

Demanda de flujo de oxígeno usando el sistema desechable Pulmodyne

FiO ₂ (%)	O ₂ L/min
30	22
60	57
90	130



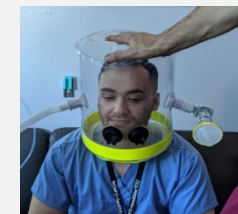
Demanda de flujo de oxígeno usando el UCL Ventura

PEEP	FIO ₂ en inspiración (%)	Frecuencia respiratoria	O ₂ (L/min)
10	60	16	14
10	60	30	21.4
10	90	16	31.9
10	90	30	47



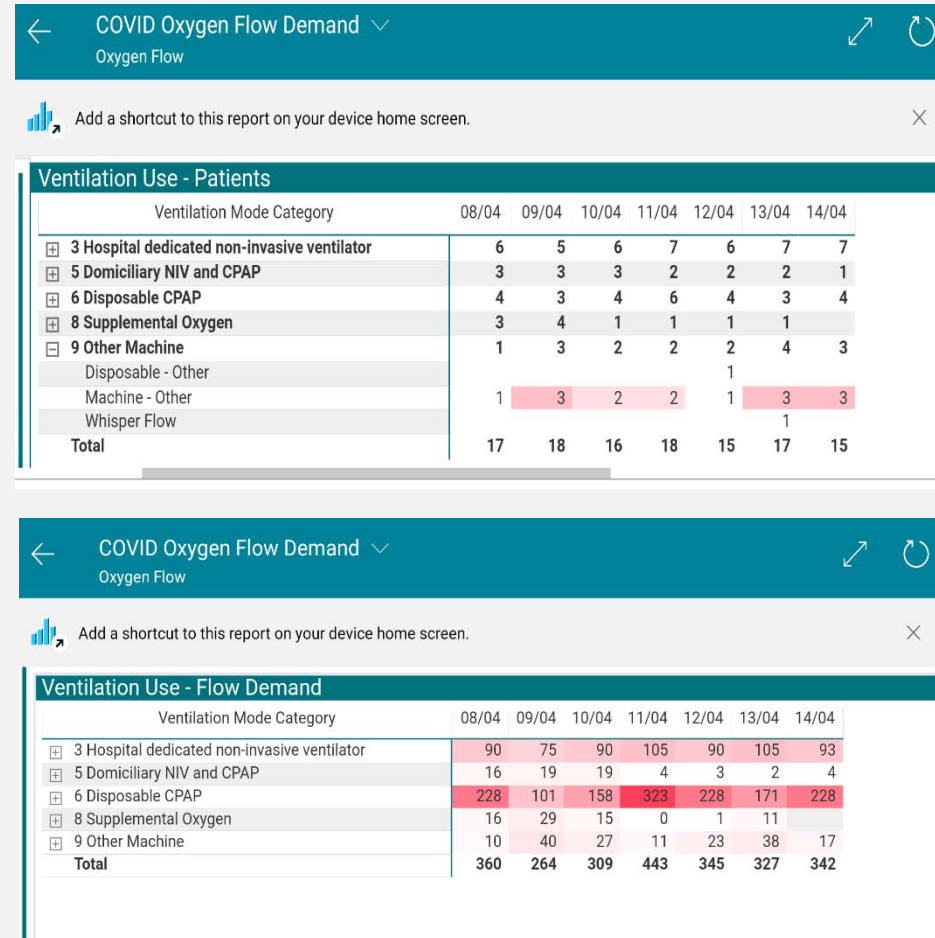
Con interfaz de casco

PEEP	FIO ₂ en inspiración (%)	Frecuencia respiratoria	O ₂ (L/min)
10	60	12	22.5



MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CPAP Y LA DEMANDA DE FLUJO

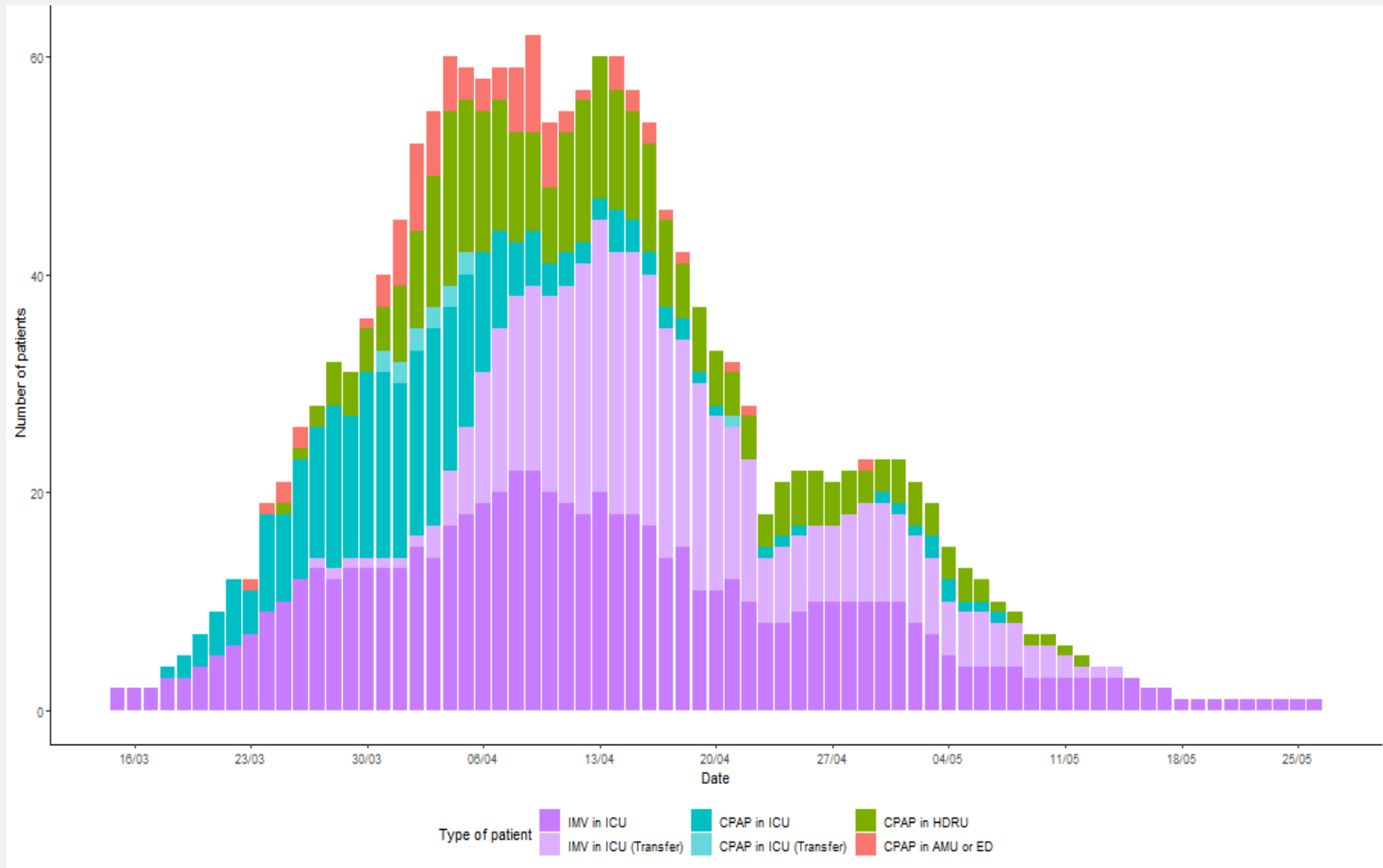
- Hemos desarrollado un panel de control digital utilizando los datos introducidos en un sistema de base de datos sanitarios.
- Detalla el número de cada tipo de dispositivo de CPAP en cada área.
- Cada dispositivo está asociado a una demanda de flujo para un FiO2 dado, permitiendo calcular la demanda de flujo total.
- Esto se puede realizar manualmente.



FORMACIÓN DEL PERSONAL

- Debido a la falta de capacidad en las UCI y la necesidad de instalar CPAP por todo el hospital es probable que el personal (doctores/as, enfermeros/as y terapeutas) necesite ser formado en nuevas técnicas
- Hemos formado a 100 enfermeros/as (de sala, del departamento de tratamiento ambulatorio, de investigación) durante 10 días
 - Sesión formativa de 2 horas sobre la teoría de terapia con CPAP
 - Sesión sobre competencias de cuidado en cama y apoyo (30-60 minutos)
 - Otras sesiones de entrenamiento específico sobre los dispositivos CPAP individuales
- Enviamos un número limitado de enfermeros y enfermeras con formación alta (UCI, especialistas en respiración) por turno para ofrecer supervisión y apoyo
- El contacto cercano con la UCI proporcionó al personal de enfermería oportunidades para ganar experiencia en entornos de UCI
- Comenzamos con un ratio enfermero-paciente de 1:2, pasamos a 1:3 y hemos planeado pasar a 1:4

EL SISTEMA SE BENEFICIA DE UNA ESTRATEGIA DE CPAP DESARROLLADA FUERA DE LA UCI



Q&A PREGUNTAS

University College
London Hospitals 
NHS Foundation Trust



Dr Rónan Astin MRCP PhD
Consultant in Ventilation Medicine
University College London Hospital, UK

ronan.astin@nhs.net Twitter: @ronanastin