

B12 vitamin kontrol i almen praksis

Pernille Bylin, Bogdana Kholod & Siv Christensen

Vejleder: Annemette Bondo Lind

Forskningstræning

Hold: F68

Indholdsfortegnelse

<i>Introduktion</i>	2
Forskningsspørgsmål:.....	3
<i>Metode</i>	4
Population.....	4
Dataanalyse.....	8
<i>Resultater</i>	9
<i>Diskussion</i>	16
Blodprøvekontrol af B12 vitamin.....	16
Styrker og begrænsninger.....	17
Kliniske implikationer.....	18
<i>Konklusion</i>	20
<i>Litteraturliste</i>	21
<i>Bilag</i>	22
Bilag 1.....	22
Bilag 2.....	23
Bilag 3.....	24

Introduktion

B12 vitamin (cobalamin) er et essentielt vitamin, der spiller en afgørende rolle i flere af kroppens cellulære processer, herunder DNA-syntese, methylering og mitokondriel metabolisme¹⁻³.

B12 vitamin indtages gennem kosten og findes overvejende i animalske produkter, herunder lever, kød, fisk, æg og mejeriprodukter. I mavesækken bindes B12 vitamin til intrinsic factor (et produkt fra mavesækkens parietalceller), hvorpå komplekset absorberes i terminale ileum². Flere parametre kan disponere til udvikling af B12 vitaminmangel, herunder utilstrækkeligt kostindtag (<4–5 µg/dag)⁴, tarmens optagelse af B12 vitamin, suboptimal frigørelse af B12 vitamin fra fødevarer, sekretion og funktion af intrinsic faktor, en passende syregrad i mavesækken (se tabel 1 i bilag 1⁵), samt medicinsk behandling mod anden tilstand^{1,3,5}.

Flere alvorlige helbredstilstande ses i relation til B12 vitaminmangel, blandet andet i form af megaloblastær/makrocytær anæmi, perifer neuropati, kognitiv svækkelse og i værste fald spinal degeneration^{1,2}.

En mangeltilstand kan således give anledning til en række uspecifikke symptomer, der udgår fra flere organsystemer, hvilket udfordrer diagnostikken. Samtidig er der manglende entydig udredning og sikkerhed i de anvendte diagnostiske redskaber, og efterfølgende skiftende konsensus vedrørende type af behandling, behandlingsmål/reference og opfølgning på samme⁶⁻¹⁰.

I 2025 udgav DSAM (Dansk selskab for almen medicin) en ny instruks ”Vitamin B12-mangel – Behandling og diagnostik i almen praksis”⁴. I denne vejledning fastholdes udredning med serum-B12 vitamin, ligesom suppleringsmedicinen MMA (methylmelonat) kan overvejes, hvis der findes målinger mellem 125-250 pmol/L uden klinisk mistanke til B12 vitaminmangel. Såfremt der er klinisk mistanke, er en mangeltilstand sandsynlig ved dette referenceinterval, og behandlingen kan startes uden yderligere udredning. Anamnesen vil ofte afklare den udløsende årsag⁴.

Kontrolmålinger af B12 vitamin anbefales ikke under pågående behandling, da prøven udelukkende afspejler blodets og ikke vævets indhold af B12 vitamin^{2,5,7,9-11}. Monitoreringen

anbefales fremadrettet at være baseret på kliniske symptomer og evt. måling på anæmiparametre⁴.

Før den nye instruks udkom, er der indtryk af, at der er stor variation i praksis ift. blodprøvetagning. Formentlig hænger det sammen med, at hvert lægehus har mulighed for at udarbejde blodprøvepakker til formål, at få tingene til at glide lettere/hurtigere i en travl hverdag. Her beror indholdet af personlig udvælgelse baseret på faglighed og erfaring. Det er muligt, at disse ikke kommer op til genovervejelse når retningslinjerne bliver opdateret.

Formålet med denne artikel er at undersøge hvordan patienter, som er i behandling med B12 vitamin, enten som tablet eller som intramuskulær injektion, kontrolleres i forskellige lægehuse set i lyset af manglende international konsensus om behandling og diagnostik^{2,5,9,10}.

Forskningsspørgsmål:

Hvordan er patienter med B12 vitaminmangel blevet kontrolleret med blodprøver inden for de sidste 24 mdr. undersøgt i tre lægehuse i Region Nordjylland?

Metode

Som metode er der anvendt kvalitativ journalaudit. Der er foretaget dataindsamling via to forskellige IT-systemer, hhv. EG Clinea og XMO, i tre lægehuse i Region Nordjylland: Lægerne Kennedyarkaden (EG Clinea), Læsehuset i Hjallerup (XMO) og Lægerne i Skalborg (EG Clinea). Søgekriterierne blev opstillet ift. mulighederne for hvert system.

Ift. placering af lægehusene, befinder Lægerne Kennedyarkaden og Lægerne i Skalborg sig i Aalborg Kommune, mens Lægehuset i Hjallerup er beliggende i Brønderslev Kommune.

Population

Inklusionskriterier

Populationen er udvalgt ud fra følgende inklusionskriterier: tidsperiode inden for de seneste 2 år opsat fra d. 01.11.23 til og med d. 31.10.25, diagnosekoderne ICPC T91 og/eller B81 i EG Clinea og ATC-koderne B03BA01 (betolvex/cyanocobalamin) og B03BA03 (injektion/hydroxocobalamin) i XMO. Se flowchart 1 for hvert lægehus.

Fra Lægehuset i Hjallerup blev der på søgekriterierne fundet 40 patienter, hvor 6 blev ekskluderet (se flowchart 1a). Hos Lægerne Kennedyarkaden blev der fundet 71 patienter, hvor 35 måtte ekskluderes (se flowchart 1b). Hos Lægerne i Skalborg blev der fundet 197 patienter, hvor der blev udvalgt et antal på 45 patienter, da de tre lægehuse dermed blev mere ensartede og sammenlignelige. Patienterne var de første 45 på en udskrevet liste, som umiddelbart ikke var fordelt ift. alder, køn eller fødselsdato. Efter eksklusionskriterierne var antallet på 39 patienter (se flowchart 1c). Populationsgruppen fordelt på de tre lægehuse var på 109 patienter.

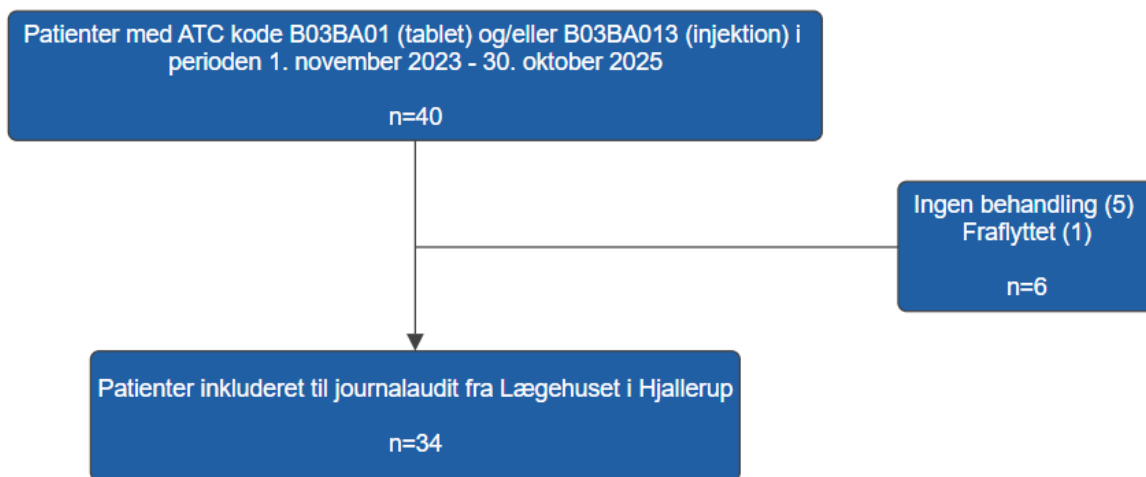
Eksklusionskriterier

Patienter blev ekskluderet hvis de var registreret døde i løbet af tidsperioden, ikke var i behandling med B12 vitamin enten som tablet eller injektion trods relevant diagnosekode, var fra- eller tilflyttet lægehuset inden for tidsperioden, pga. ufuldstændige data på patienten, eller hvis ICPC kode T91 var på baggrund af mangel på D-vitamin, jern, folat, magnesium eller anden ernæring problematik (sonde problematik).

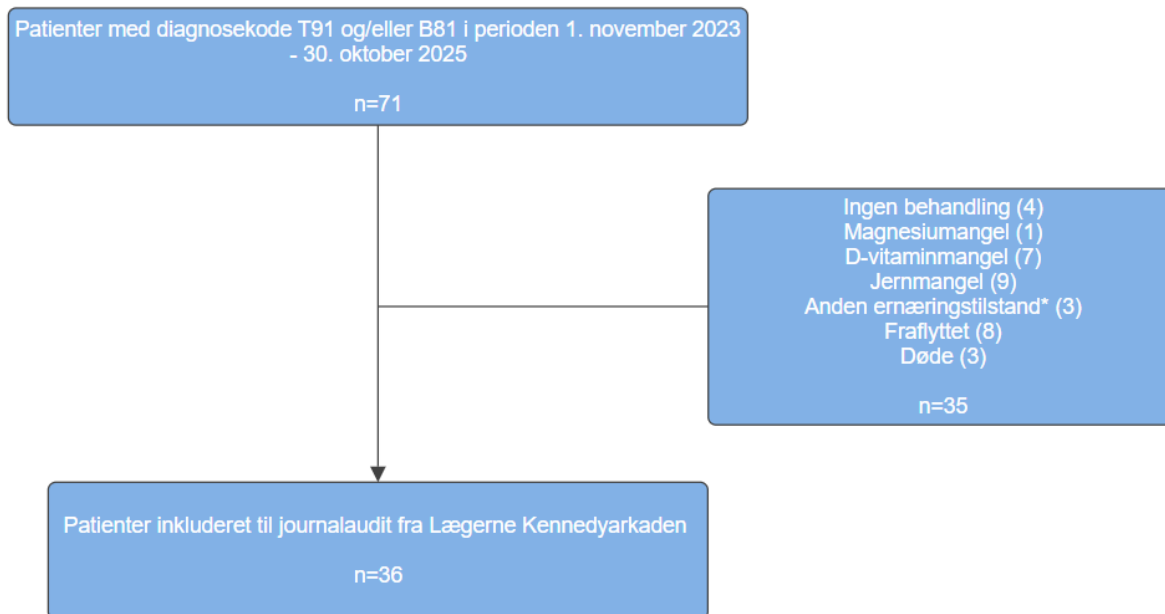
Nedenstående flowcharts (Figur 1) er udarbejdet vha. Smartdraw og repræsenterer den fundne population ud fra in- og eksklusionskriterier:

Figur 1: Flowcharts

Flowchart 1a: in- og eksklusion af patienter fra Lægehuset i Hjøllerup.

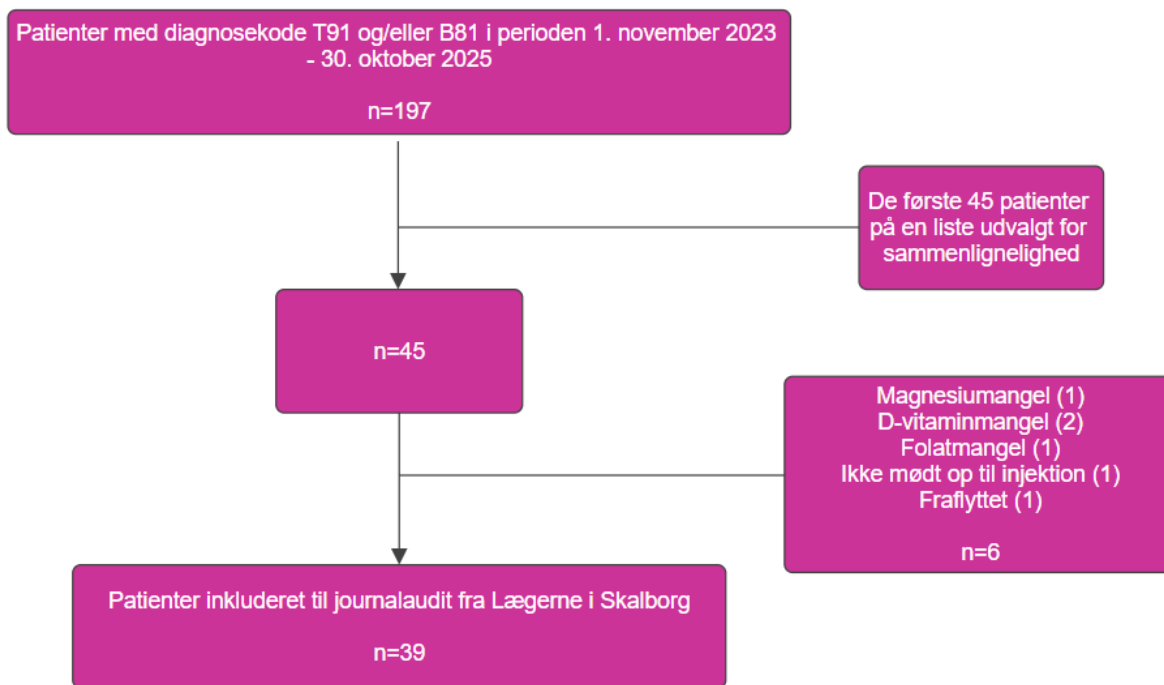


Flowchart 1b: in- og eksklusion af patienter fra Lægerne Kennedy Arkaden



*Mangel på enten D-vitamin, jern, folat, magnesium.

Flowchart 1c: in- og eksklusion af patienter fra Lægerne i Skalborg



Populationskarakteristika

For alle de inkluderede patienter (n=109) på tværs af de tre lægehuse, er der udarbejdet tabel 1 med populationskarakteristika: køn, alder, type af B12 vitamin behandling, samt komorbiditeter ud fra Tabel 1 (gengivet i bilag 1) i Robert C. Langdansk "vitamin B12 deficiency: recognition and management"⁵.

Tabel 1: Populationskarakteristika

	Hyppighed	Procentdel
Køn		
Mænd	37	33,94%
Kvinder	72	66,06%
<i>Total</i>	<i>109</i>	<i>100%</i>
Alder		
>75 år	34	31,19%
<75 år	75	68,81%
<i>Total</i>	<i>109</i>	<i>100%</i>
Behandlingsform		
Injektion	59	53,64%
Tablet	51	46,36%
<i>Total</i>	<i>110*</i>	<i>100%</i>
Komorbiditet		
Gastric bypass/operation i tarmsystemet**	14	12,84%
Malabsorption***	9	8,26%
Vegansk kost	1	0,92%
Ukendt årsag til B12-mangel	66	60,55%
PPI	23	21,10%
Metformin	12	11,01%
Antipsykotika	2	1,83%

*1 patient modtager både tablet og injektioner.

**Operationer foretaget i populationen er gastric bypass, gastric sleeve, tarmresektion ifm. tarmkræft.

***Morbus Crohn, colitis ulcerosa, lymfom involverende ventrikel, cøliaki, folin- og enzymmangel (ikke nærmere specificeret i journalen).

Dataanalyse

Forud for journalaudit blev der udarbejdet et excel-skema med de dataoplysninger, der ønskedes undersøgt: køn, alder, behandling med tablet betolvex eller injektion med hydroxycobalamin/vibeden, antallet af blodprøver år 1 (d. 01.11.23 til d. 31.10.24) og antal blodprøver år 2 (d. 01.11.24 til d. 31.10.25), samt årsagen til blodprøvetagning (kontrol for B12 vitaminmangel, udredning for B12 vitaminmangel, årskontrol eller anden årsag).

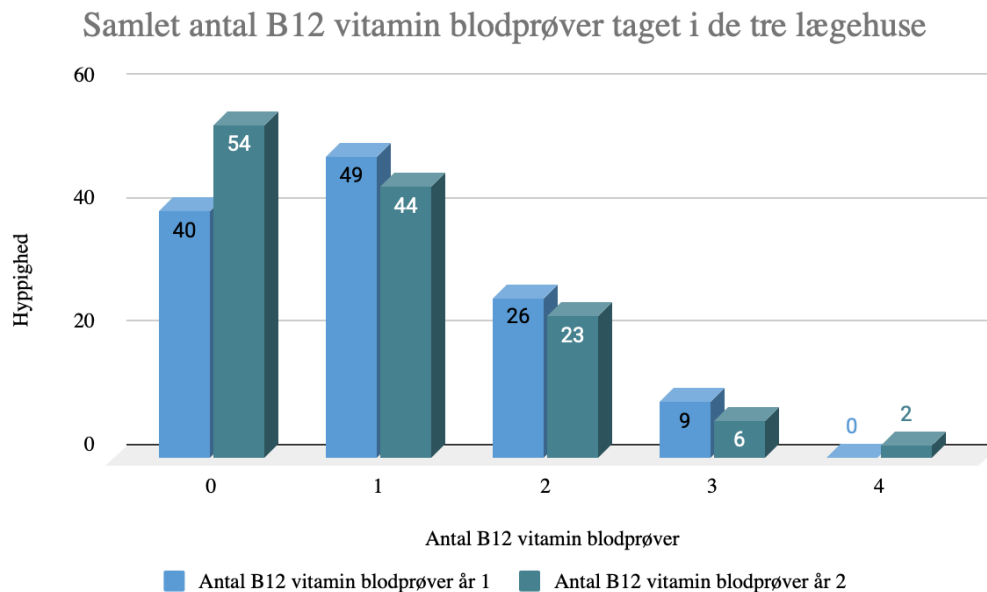
Derudover blev der indsamlet data omkring risikofaktorer/komorbidity, der kan bidrage til B12 vitaminmangel: behandling med protonpumpeinhibitorer (PPI), metformin eller antipsykotika, kirurgiske interventioner med indflydelse på optagelse af B12 vitamin, herunder gastric bypass, gastric sleeve, tarmresektion efter ileum- eller coloncancer, samt whipples operation, vegansk eller vegetarisk kost, malabsorption som ved colitis ulcerosa, morbus crohns, enzymmangel af anden årsag eller ukendt årsag til B12 vitaminmangel.

Den nødvendige information blev ekstraheret ud fra journaltekst, laboratoriekort og medicinmodulet i den fremsøgte periode. Når B12 vitamin blodprøven fremsøges i laboratoriekortet, tjekkes journalnotat fra den tilsvarende dato ift. registrering af årsagen til blodprøvetagning.

Resultater

Ved første dataanalyse undersøges, hvor mange B12 vitamin blodprøver, der er taget i hhv. år 1 (d. 01.11.23 - d. 31.10.24) og år 2 (d. 01.11.24 - d. 31.10.25).

Figur 2: søjlediagram af blodprøver taget år 1 og år 2



Det fremgår af ovenstående figur 2, at populationen får færre blodprøver med B12 vitamin i år 2 sammenlignet med år 1. Samtidig fremgår det, at der tages mere end én blodprøve, men det fremgår ikke, hvorfor disse tages. 53% af det samlede antal blodprøver på de to år er taget i år 1, sammenlignet med 46% i år 2.

Ligeledes er der en større gruppe, som ikke får taget blodprøver i perioden, årsagen hertil kendes ikke ud fra den foretagne journal audit.

Andelen af blodprøverne fordelt på patienterne, som enten får behandling med tablet eller injektion, illustreres i tabel 2.

Tabel 2: antal kontrolblodprøver for B12 vitamin for patienter i injektions- og tabletbehandling fælles for de tre lægehuse

	År 1		År 2	
	<i>Injektion Hydroxocobalamin</i>	<i>Tablet Betolvex</i>	<i>Injektion Hydroxocobalamin</i>	<i>Tablet Betolvex</i>
Antal kontrol blodprøver	37	19	30	16
Procentdel	66,1%	33,9%	65,2%	34,8%

Der ses en mindre forskel i antallet af kontrolblodprøver for B12 vitamin i år 1 sammenlignet med år 2. For begge år ses, at ca. 66% af de kontrollerede blodprøver tages hos de patienter, som modtager behandling for B12 vitaminmangel i injektionsbehandling sammenlignet med ca. 34% af kontrolblodprøverne, der tages hos dem i tabletbehandling

Tabel 3: årsagerne til B12 vitamin blodprøver taget år 1 og 2

Årsager til blodprøvetagning år 1				
	<i>Kontrol B12 vitamin</i>	<i>Udredning for B12 vitaminmangel</i>	<i>Årskontrol*</i>	<i>Anden årsag**</i>
1 blodprøve	22	2	15	11
2 blodprøver	12	4	16	15
3 blodprøver	17	2	1	1
4 blodprøver	0	0	0	0
Procentdel	43,2%	6,8%	27,1%	22,8%

Årsager til blodprøvetagning år 2				
	Kontrol B12 vitamin	Udredning for B12 vitaminmangel	Årskontrol*	Anden årsag**
1 blodprøve	23	1	11	10
2 blodprøver	16	1	11	14
3 blodprøver	10	2	3	3
4 blodprøver	2	0	2	4
Procentdel	45,2%	3,5%	23,9%	27,4%

*Årskontrol typer: gastric bypass, iskæmisk hjertesygdom, astma, stofskifte, psykisk, diabetes mellitus type 2, hypertension, apopleksi, osteoporose, adipositas.

**Anden årsag: MAS (mistanke om alvorlig sygdom), træthedspakke, bred blodrøvepakke, helbredsundersøgelse pakker, udredning afføringsproblemer, blodprøver til sygehusafdelinger (abdominal kirurgisk- , lungemedicinsk- og gastro medicinsk afdeling).

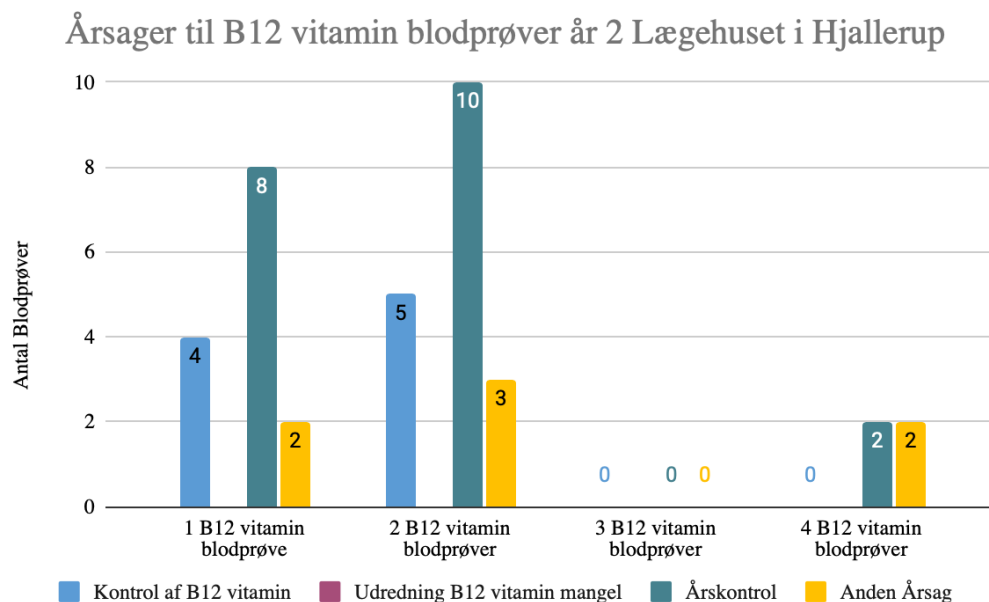
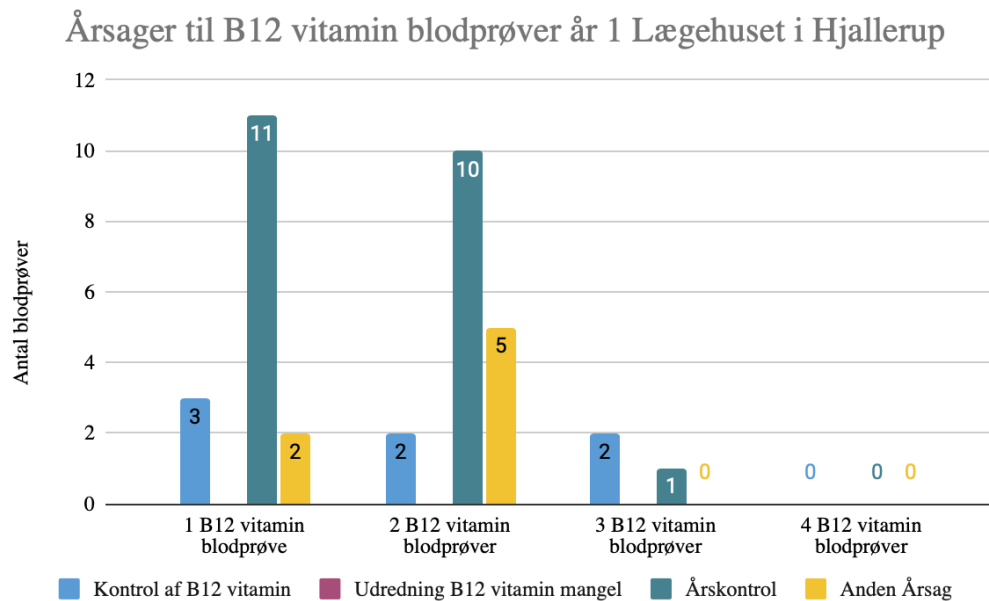
Størstedelen af det samlede antal blodprøver både år 1 og år 2 udgøres af kontrol af behandling med B12 vitamin.

I år 1 er det 43% af de foretagne blodprøver, som er kontrol for B12 vitamin, og tilsvarende 45% i år 2. Kun henholdsvis 6,7% og 3,5% er blodprøver i forbindelse med udredning for B12 vitaminmangel i år 1 og 2.

Ud fra tabel 3 ses fordelingen af B12 vitamin blodprøver, der tages som del i flere forskellige årskontroller eller udredning for andre sygdomstilstande. Når der tages 2 eller flere blodprøver årligt, kan det skyldes, at blodprøven indgår i kontrol eller udredning af en anden tilstand end deres mangeltilstand.

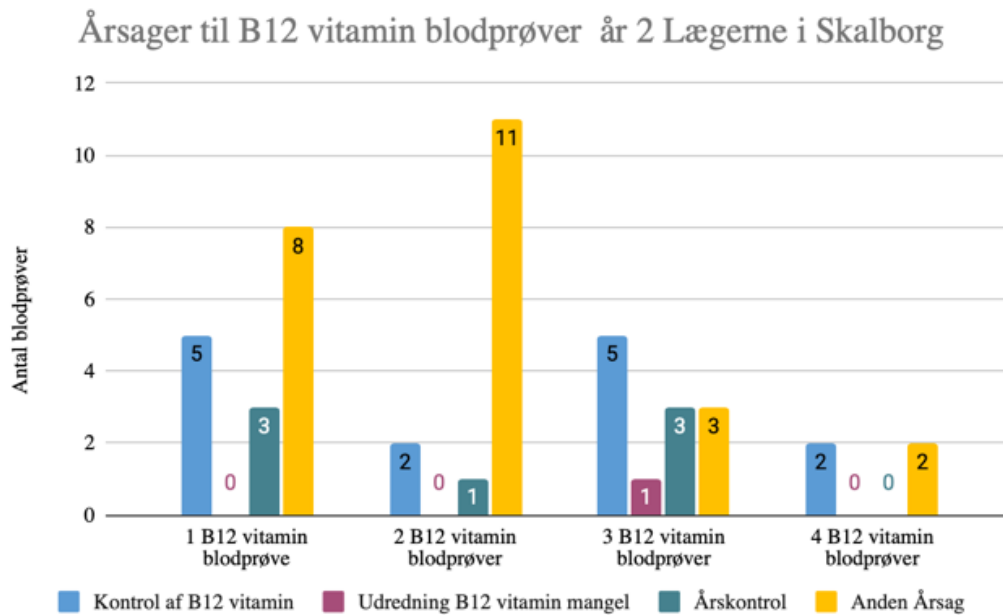
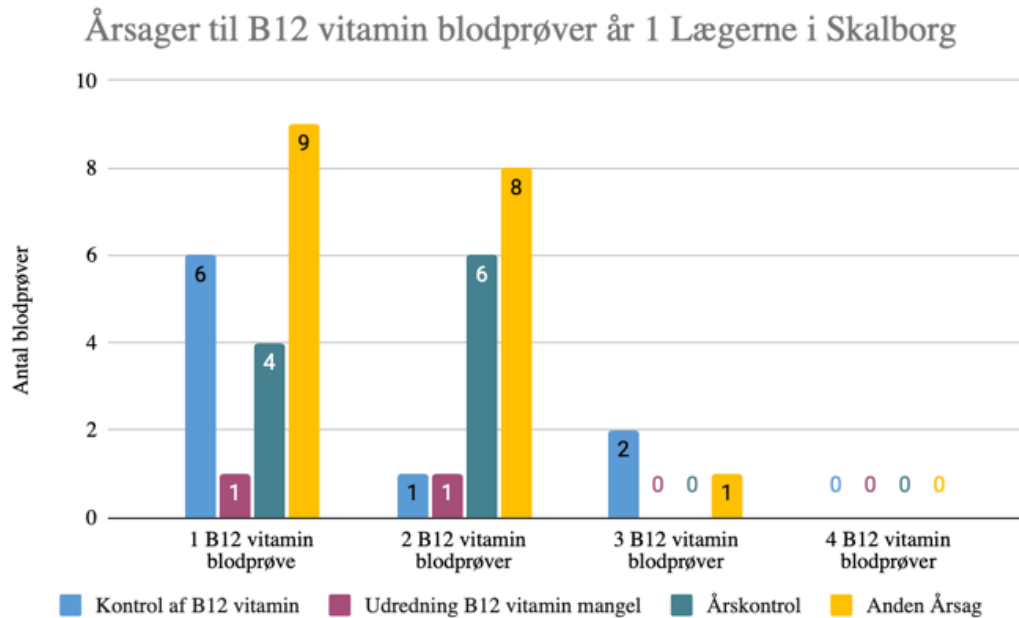
Nedenfor i figur 3, 4 og 5 illustreres fordelingen af de årsager, der er til blodprøvetagning mellem de tre lægehuse.

Figur 3: årsag til blodprøvetagning af B12 vitamin hos Lægehuset i Hjallerup



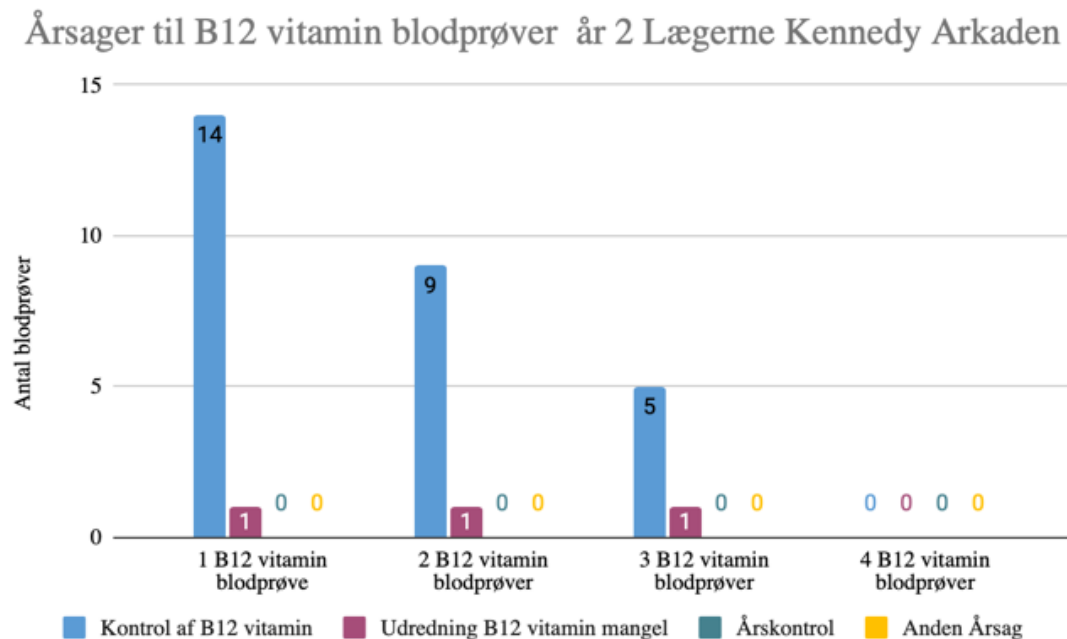
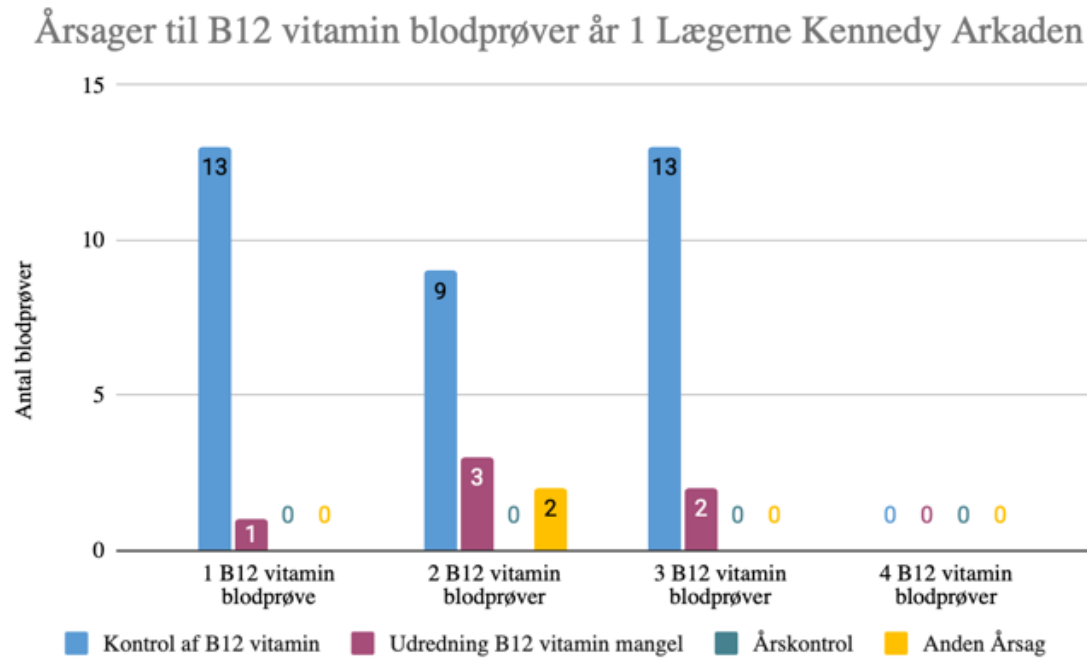
Årskontrol typer: gastric bypass, iskæmisk hjertesygdom, astma, stofskifte, psykisk, diabetes mellitus type 2, hypertension, apopleksi, osteoporose, adipositas.
 Anden årsag: MAS (mistanke om alvorlig sygdom), trætheds pakke, blodprøver til sygehusafdelinger (lunge medicinsk afd.).

Figur 4: årsag til blodprøvetagning af B12 vitamin hos Lægerne i Skalborg



Årskontrol typer: diabetes mellitus type 2, hypertension, adipositas.
 Anden årsag: træthedspakke, bred blodprøve-pakke, helbredsundersøgelse, udredning af afføringsproblemer, blodprøver til sygehusafdelinger (gastromedicinsk afdeling).

Figur 5: årsag til blodprøvetagning af B12 vitamin hos Lægerne Kennedy Arkaden



Årskontrol typer: indgår ikke i årskontrol-blodprøvepakker
 Anden årsag: blodprøver til sygehusafdelinger (abdominalkirurgisk afdeling postoperativt).

I figur 3 kan det ses, at blodprøven for B12 vitamin i Lægehuset i Hjallerup indgår i flere årskontroller sammenlignet med de to øvrige lægehuse. Derudover indgår B12 vitaminblodprøven i udredning for træthed og ved mistanke om alvorlig sygdom.

Ens for alle lægehuse er dog, at de patienter med tidligere gastric bypassoperation har fået foretaget enten årskontrol eller en kontrol blodprøve af B12 vitamin.

Diskussion

Blodprøvekontrol af B12 vitamin

Jævnfør resultaterne tages der færre blodprøver for B12 vitamin som kontrol mellem de to undersøgte år, men der er ikke en klar tendens, da den undersøgte population er på 109 individer.

Resultaterne viser at hhv. 27,1% (år 1) og 23,9% (år 2) af blodprøverne for B12 vitamin tages ifm. årskontrolblodprøver og hhv. 22,8% (år 1) og 27,4% (år 2) af anden årsag. Hverken dette eller gennemgang af journalerne afslører, om patienterne har haft et ønske om blodprøven eller om det alene er baseret på et valg fra lægen eller jf. anden klinisk praksis i lægehusene. Andre studier fra Israel⁶, Australien¹¹ og Holland⁸ viser, at der ofte er et krav fra patienterne om måling af B12 vitamin. Op mod 29% af patienterne i det Israelske studie⁶ viser usikkerhed vedr. indikationen kommer fra patient eller lægen. I Holland har de et ækvivalent til "Vælg klogt" i form af blodprøvetest-reduktions programmer, hvor den absolut mest influerende faktor for at teste alligevel er uenighed mellem patienten og lægens forståelse for indikation for test⁸. Samtidig er den stærkeste facilitator for reduktion af test opdatering af viden om test-indikation og indsigt i egne vaner vedrørende test.

Det er først i april 2025 der er udkommet et fakta ark vedrørende B12 vitamin diagnostik, kontrol og behandling her i Danmark⁴. Derfor er det ikke sikkert, at de nye principper fra fakta arket for en mere restriktiv tilgang til blodprøvekontrol er implementeret endnu.

Når man sammenligner behandlingsmetoderne med hhv. tablet- og injektionsbehandling, ses i tabel 2, at patienter med injektionsbehandling får flere kontrolblodprøver end patienter i tabletbehandling, 66% af blodprøver mod 34%. Årsagen hertil kunne være, at patienten fortsat har symptomer, utilstrækkeligt optag via mave-tarmkanalen eller anden komorbiditet, idet den undersøgte population (se tabel 1) er en del af patienter med både colitis ulcerosa, morbus crohns, og patienter der har været igennem operationer som gastric sleeve etc., hvor dette bevirker at de får foretaget kontrolblodprøver for B12 og andre vitaminer^{2,4,5,12}.

En anden forklaring kan være, at patienter der modtager behandling med injektion, kommer hyppigere i lægehuset, efterspørger blodprøver, kontrol eller oplyser om symptomer, hvor

patienter med tabletbehandling kan forny recepter online eller via telefon, og muligvis mere sjældent opholder sig i klinikken.

Styrker og begrænsninger

Gennem journalaudit i tre forskellige lægehuse fås et direkte indblik i, hvordan kontrol af B12 foregår i de enkelte praksis i den kliniske hverdag, og dette kan danne et sammenligningsgrundlag med den nyeste guideline og 2 andre praksis. Dette er en styrke ved studiet.

Populationen er fundet i tre forskellige lægehuse, og i figur 3, 4 og 5 findes forskel i, hvordan B12 vitamin indgår i udredning og årskontroller. Lægehuset i Hjallerup har mange blodprøvepakker, hvor B12 vitamin er inkluderet, sammenlignet med de andre to lægehuse. Dette kan forklares med de individuelle forhold for lægehusets holdninger til, hvad der skal indgå i forskellige blodprøvepakker.

I henhold til dette er det nødvendigt at bemærke, at det nationale program "Vælg Klogt" i Danmark blev lanceret i 2020, hvilket kan have en overordnet betydning for antallet af blodprøvepakker, og samtidig opmærksomhedsgraden fra lægehusene om at følge rådene herfra.

Der er dog fortsat en del prøver, der blev taget på patienter i aktiv behandling. Disse værdier afspejler den cirkulerende koncentration i blodet af B12 vitamin og ikke, hvad der er tilgængeligt i vævet^{1,2,7}.

En væsentlig styrke ved journalaudit-studier er muligheden for at identificere praksisvariationer og kvalitetsforbedringspotentiale på tværs af klinikere eller enheder.

De tre lægehuse har to forskellige IT-systemer hhv. EG Clinea og XMO, som ikke trækker data eller laver statistik på samme måde, hvilket foranlediger, at der i begge systemer kan overses potentielle patienter, som skulle have været inkluderet. Det ville være mest optimalt, hvis det var muligt at søge på både ATC-koder og ICPC-koder. Det forudsætter dog at der er korrekt kodning.

Jævnfør søgning på ATC-koder vil man overse patienter som benytter sig af håndkøbsbehandling (B-komplekser, multivitamin eller kosttilskud), og søgning ICPC-kodning,

kan der være patienter, der modtager behandling med et ordineret præparat, men som ikke er korrekt kodet.

Analysen er lavet ud fra data i over en begrænset periode på to år, hvilket var det mulige tidsinterval ift. den tidsramme (4 måneder) som forskningstrænings perioden strækker sig over. Hvis man øger tidshorisonten til at inddrage data fra en længere periode forud for den nye instruks og tilsvarende efter, vil man bedre kunne afgøre om der er en optimal effekt heraf. Samtidig vil det være relevant at inddrage samtlige patienter og sammenligne med flere regioner.

Der er risiko for selektionsbias for Lægerne i Skalborg, da der er lavet journalopslag på 45 ud af 197 patienter. Dette er dog forsøgt udjævnet ved at tage de første 45 patienter på listen, som ikke umiddelbart ligner at være opdelt efter alder, køn eller fødselsdag.

Der var en forholdsvis lille population på kun 109 patienter, derfor er resultaterne ikke umiddelbart overførbare til resterende lægehuse i Danmarks øvrige regioner. Men man ville formentlig få samme fund af variation i måden at kontrollere denne patientgruppe, som findes i dette studie, da den aktuelle guideline er ganske ny⁴.

Kliniske implikationer

Tilsammen understreger den nuværende videnskabelige litteratur og kliniske praksisstudier, at diagnosticering og behandling af B12 vitaminmangel fortsat er præget af betydelige faglige uenigheder^{2,3,5,6,9,10}.

DSAM udgav et nyt fakta ark vedr. B12 vitamin i april 2025⁴. I dette journalaudit er det ikke muligt at afgøre om der er forskel før og efter denne udgivelse, da den kun har været tilgængelig i 7 måneder forud for projektets start. Ud fra dette, er det ikke muligt at afgøre, hvorvidt lægehusene følger de nye vejledninger vedr. blodprøvetagning på patienter i B12 vitamin behandling.

Der er forskellige fremgangsmåder i de forskellige lægehuse, hvilket også har betydning for, hvor de forskellige udfordringer er placeret. F.eks. justering af blodprøvepakker, udredning for træthed med B12 vitamin hos dem som allerede er i behandling, hvor en ekstra blodprøve vil være unødvendigt^{9,10}.

Derfor kunne man overveje, at når der udkommer nye retningslinjer, bevirker det at man i praksis foretager dertil knyttede ændringer og efterfølgende laver sin egen journal audit, for på den måde at belyse hvor implementerings potentialet ligger.

Konklusion

Der tegner sig et billede af, at der tages færre B12 vitamin blodprøver i år 2 sammenlignet med år 1. Derudover får en større gruppe i løbet af de to år ikke taget en blodprøve for B12 vitamin, årsagen hertil ukendt ud fra journalaudit.

Der er større tendens til, at tage flere blodprøver hos de patienter der modtager injektionsbehandling sammenlignet med de, der behandles med tabletter.

Under 50% af blodprøverne bliver taget ifm. kontrol af B12 vitaminmangel. Resterende del af blodprøverne indgår enten i udredningsforløb for andre tilstande eller årskontroller af kroniske sygdomme. Særligt i den gruppe, der får taget blodprøver for B12 vitamin i forbindelse med årskontroller, er der stor forskel mellem de tre lægehuse, hvilket formodes at være pga. forskellige blodprøvepakker.

Litteraturliste

1. Amin, A. & Gupta, V. *Vitamin B12 (Cobalamin) Continuing Education Activity*.
2. Ahmed, M. A. *Metformin and Vitamin B12 Deficiency: Where Do We Stand? J Pharm Pharm Sci (www.cspsCanada.org)* vol. 19 www.cspsCanada.org (2016).
3. Green, R. *et al.* Vitamin B12 deficiency. *Nat Rev Dis Primers* 3, (2017).
4. faqta-ark-b12---2024, DSAM <https://www.dsam.dk/vejledninger/b12-mangel>.
5. Langan, R. C. & Goodbred, A. J. *Vitamin B 12 Deficiency: Recognition and Management*. vol. 96 www.aafp.org/afp. (2017).
6. Volkov, I. *et al.* *What Are the Recommended Guidelines for Checking Vitamin B 12 by Primary Practitioners?*
7. Obeid, R. *et al.* Diagnosis, Treatment and Long-Term Management of Vitamin B12 Deficiency in Adults: A Delphi Expert Consensus. *J Clin Med* 13, (2024).
8. Hofstede, H. *et al.* Reducing unnecessary vitamin testing in general practice: Barriers and facilitators according to general practitioners and patients. *BMJ Open* 9, (2019).
9. Bardheci, K. *et al.* Testing and prescribing vitamin b12 in swiss general practice: a survey among physicians. *Nutrients* 13, (2021).
10. Wang, H. *et al.* Oral vitamin B12 versus intramuscular vitamin B12 for vitamin B12 deficiency. *Cochrane Database of Systematic Reviews* vol. 2018 Preprint at <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004655.pub3> (2018).
11. Cham, G. *et al.* Factors correlating to the propensity of general practitioners to substitute borderline vitamin B12 deficiency. *Scand J Prim Health Care* 36, 242–248 (2018).
12. Tank, N. *et al.* Vitamin B12 prescribing from 2015 to 2024 in English general practice: an observational study to investigate the switch from injections to tablets. *BMJ Open* 15, (2025).

Bilag

Bilag 1

Table 1. Risk Factors for Vitamin B₁₂ Deficiency

Decreased ileal absorption

Crohn disease
Ileal resection
Tapeworm infection

Decreased intrinsic factor

Atrophic gastritis
Pernicious anemia
Postgastrectomy syndrome (includes Roux-en-Y gastric bypass)

Genetic

Transcobalamin II deficiency

Inadequate intake

Alcohol abuse
Patients older than 75 years
Vegans or strict vegetarians (including exclusively breastfed infants of vegetarian/vegan mothers)

Prolonged medication use

Histamine H₂ blocker use for more than 12 months
Metformin use for more than four months
Proton pump inhibitor use for more than 12 months

Adapted with permission from Langan RC, Zawistoski KJ. Update on vitamin B₁₂ deficiency. Am Fam Physician. 2011;83(12):1426, with additional information from reference 5.

Tabel 1 fra Langan, R. C. & Goodbred, A. J. *Vitamin B 12 Deficiency: Recognition and Management*. vol. 96 www.aafp.org/afp. (2017).

Bilag 2

Pt.	Diagnosekode	Køn (M=0, K=1)	Alder	Symptomer (ja=0, nej=1)	Symptomtype (neurologisk=0, træet=1, andre=2)	Behandling (tablet=0, injektion=1)	Blodprøver år 1 (antal)	Blodprøver år 2 (antal)	Kontrol/ikke kontrol	Komorbiditet*/ medicin**
1	T91	1	90	1	-	1	1	2	Ikke kontrol (brede blp.)	
2	T91	0	84	1	-	1	0	0	Ingen	
3	T91/B81	1	76	0	2	1	1	1	Kontrol	
4	T91/D28	0	60	0	1	1	1	1	Kontrol + ikke kontrol (DM-kontrol)	

*Kirurgisk intervention, kost, malabsorptionssygdom, ukendt

**PPI, metformin, antipsykotika

For hver komorbiditet er der registreret, hvilken tilstand der er tale om, f.eks. gastric bypass, malabsorptionssygdom, mm. Det samme gælder for den medicinske behandling ift. type og dosis.

Bilag 3

Tabel 4 Lægehuset i Hjallerup

Handleplan for forbedring af kontrol med patienter med B12 vitaminmangel		
<i>Beskriv kort de udfordringer som kendetegner forløbet og formålet med at forbedre det</i>		
<p>Vitamin B12 indgår i mange blodprøvepakker, hvorpå ud fra de nye retningslinjer skal B12 mangel tilstand monitoreres ud fra symptomer frem for biokemisk og ved mange tilstand er regelmæssige kontroller ikke nødvendige. Formålet er at nedbringe antallet af B12 blodprøver.</p>		
	<i>Min rolle</i>	<i>De andres roller</i>
Tiltag i forløbet	<p>Belyse de aktuelle retningslinjer (DSAM-fakta ark) ved personalemøde samt gennemgå forskningsopgave og resultater.</p> <p>Afstemme enighed om nødvendigheden i at nedbringe antal af B12 blodprøver.</p> <p>Udvælge den faste læge der kan være ansvarlig på området og evt. andet personale.</p> <p>Gennemgå blodprøvepakker hvor B12 vitamin indgår i.</p> <p>Evt. hvis vi har instruks for B12 mangel og redigere/evt. lave en ny.</p>	<p>Evt. en af personale som kan hjælpe med at ændre evt. skrive en instruks B12 mangel.</p> <p>En af de faste læger skal udvælges til at gennemgå pakkerne og vurdere, såfremt de synes at det er nødvendigt at B12 indgår i disse pakker.</p>
Konkrete handlinger og tiltag	<p>Undervisning.</p> <p>Gennemgang af blodprøvepakker.</p> <p>Gennemgang/udarbejdelse af instruks for B12 mangel.</p>	<p>Tid til godkendelse/gennemgang af blodprøvepakker samt udarbejdelse/korrektur af instruks.</p>
Forventet effekt	Nedbringelse af B12 vitamin blodprøve kontroller og evt. optimere blodprøvepakkerne.	
Tidsplan	<p>Fremlæggelse af forskningsopgave/retningslinjer.</p> <p>En måned efter fremlæggelse hvor man evaluerer mhp. ændringer i blodprøvepakker samt evt. instruks. Ny status efter 3-6 mdr.</p>	
Møder	<p>Personalemøde ved fremlæggelse af forskningsopgaven samt 2-3 personalemøde med henblik på evaluering af ovenstående tiltag.</p>	
Ressourcer	<p>Blokke ud til admin tid mhp. gennemgang af blodprøvepakker og evt. udarbejdelse af en ny instruks.</p>	
Vigtige forudsætninger (herunder risici)	<p>Tid til at få foretaget ovenstående tiltag samt reminder om den senere opfølgning.</p>	

Tabel 5 Lægerne Skalborg

Handleplan for forbedring af kontrol med patienter med B12 vitaminmangel		
<i>Beskriv kort de udfordringer som kendetegner forløbet og formålet med at forbedre det</i>		
<p>Nye instrukser peger på, at serum B12 vitamin ikke skal kontrolleres hos patienter, som er i behandling med B12 vitamin. Formålet er at nedbringe antallet af blodprøver.</p> <p><i>Samtidig viser ny forskning, at behandlingen ift. tablet og injektion er ligeværdige. Der gives fortsat mange injektioner i praksis. Formålet er at omlægge pt. fra inj. til tabl. og dermed frigive flere ressourcer/tid i praksis.</i></p>		
	<i>Min rolle</i>	<i>De andres roller</i>
Tiltag i forløbet	<p>Tage stilling til om B12 vitamin skal indgå i Skalborg årskontrol. Skal der laves flere specifikke blodprøvepakker f.eks. til kronikere?</p> <p>Afklare udfordringer der er med B12 vitamin kontroller</p> <p><i>Løbende omlægge patienter til tabletbehandling frem for injektion</i></p>	<p>Tage stilling til om B12 vitamin skal indgå i Skalborg årskontrol.</p> <p><i>Løbende omlægge patienter til tabletbehandling frem for injektion</i></p>
Konkrete handlinger og tiltag	<p>Undervisning i instruks/fakta ark for personale (baggrundsviden)</p> <p>Ny retningslinje i klinikken til læge/sygeplejerske (ved diagnose/opstart af medicin konkret info til pt. om ikke at skulle have kontrolblodprøver) + sekretær (hvis pt. booker specifik. tid til kontrol af B12 vitamin)</p> <p>Pop-up besked ift. bestilling af blodprøve hos patienter med specifik ATC-koder</p> <p><i>Opmærksomhed på inj. pt. og omlæg til tabl.</i></p>	<p>Inddragelse til information til den nye retningslinje</p> <p>Tovholder (fast personale pga. skift i uddannelseslæger)?</p> <p>Ny retningslinje i klinikken til læge/sygeplejerske (ved diagnose/opstart af medicin konkret info til pt. om ikke at skulle have kontrolblodprøver) + sekretær (hvis pt. booker spec. tid til kontrol af B12 vitamin)</p> <p><i>Opmærksomhed på inj. pt. og omlæg til tabl.</i></p>
Forventet effekt	<p>Færre kontrolblodprøver på B12 vitamin.</p> <p><i>Flere patienter, der skifter til tabletbehandling. Flere tider/ressourcer</i></p>	
Tidsplan	1-1,5 år	
Møder	Til personalemøde (opstart). Om 1-2 mdr. Om 6 mdr. Om 12 mdr.	
Ressourcer	Tid til undervisning, møder og udarbejdelse af ny retningslinje i klinikken, samt evt. udtræk af data for at se effekt af tiltag.	
Vigtige forudsætninger (herunder risici)	Deltagelse og fastholdelse af tiltag	

Tabel 6 Lægerne Kennedy Arkaden

Handleplan for forbedring af kontrol med patienter med B12 vitaminmangel		
<i>Beskriv kort de udfordringer som kendetegner forløbet og formålet med at forbedre det</i>		
Formålet er at nedbringe antallet af blodprøver som kontrol af B12 vitaminmangel, og i stedet kontrollere ud fra symptomer. Størstedelen af de blodprøver der tages, er ved dem, der er i injektionsbehandling, derfor særligt fokus på disse patienter.		
	<i>Min rolle</i>	<i>De andres roller</i>
Tiltag i forløbet	Vurdere sammen i klinikken og der er enighed om at nedbringe antallet af kontrol blodprøver	vælge tovholder fra både læge og øvrigt personale både fast og uddannelseslæger
Konkrete handlinger og tiltag	Udarbejdelse af instruks lave ny Frase til kontrol adipositas eller B12 vitamin	udarbejdelse af ny instruks sammen m. sygeplejerske og sekretær for at sikre rigtig booking alm kons ej blodprøve tid
Forventet effekt	Nedbringe antallet af vitamin B12 blodprøver som kontrol af behandlingseffekten	
Tidsplan	1 års tid	
Møder	ifm. med opstart og undervisning i DSAM-fakta ark 2 mdr. - evaluering ifm. alm personalemøde 6 mdr. - evaluering ifm. alm personalemøde 1 år - selvstændigt møde evt. med data udtræk	evt. pilotprojekt ved én sygeplejerske i 2 mdr. inden det udbredes i hele klinikken? -da sekretær ift. booking
Ressourcer	tid skal blokeres til møder og instruks udarbejdelse og dataudtræk	
Vigtige forudsætninger (herunder risici)	Muligheden for at blokere tiden til igangsættelse, derudover kun de få mødegange. Vigtigt med fastholdelse ved inddragelse af fast personale.	