

Digital Work-flow

최 석 연
장백기공소 대표

최근 과학의 발달로 치과계에도 많은 부분이 변해왔고 앞으로 더욱더 발전할 것이다. 또한 일반산업에서 사용되어지던 디지털 기술들이 치과계에도 도입이 되면서 많은 변화가 일어나고 있다. 치과진료 부분에서뿐만 아니라 기공 작업까지도 적용되어 보다 원활한 작업을 소통하면서 진행되어지고 있다.

본 증례에서는 인상채득 과정부터 보철물 제작까지의 과정에 Digital Workflow 개념을 적용하였다. 또한 진료실에서 직접 CAD 작업을 통해 보철물 형태를 디자인하여 치과의사의 의견을 최대한 반영하였다. 이를 통해 최종보철물의 형태와 교합 양상, margin의 위치 등을 미리 알 수 있어 setting시 참고 할 수 있고, 기공소와 의사소통 또한 효율적으로 할 수 있었다.

이번 증례에 사용된 Dental Wings CAD software는 다른 CAD 프로그램에 비해 i-Tero scanner로 부터 얻어진 stl파일 가공에 있어 깨짐 현상이 없이 정확하게 재현이 가능하였고, 불명확하게 나온 지대치 margin 부위를 명확히 지정한 후 작업을 할 수 있었다. 또한 CAM software의 성능향상과 milling tool에 대한 이해를 통해 보다 정확한 보철물을 생산할 수 있을 것으로 여겨진다. 그러나 아직 모든 치료과정을 디지털 기술로 해결하는 것은 한계가 있어 milling 과정

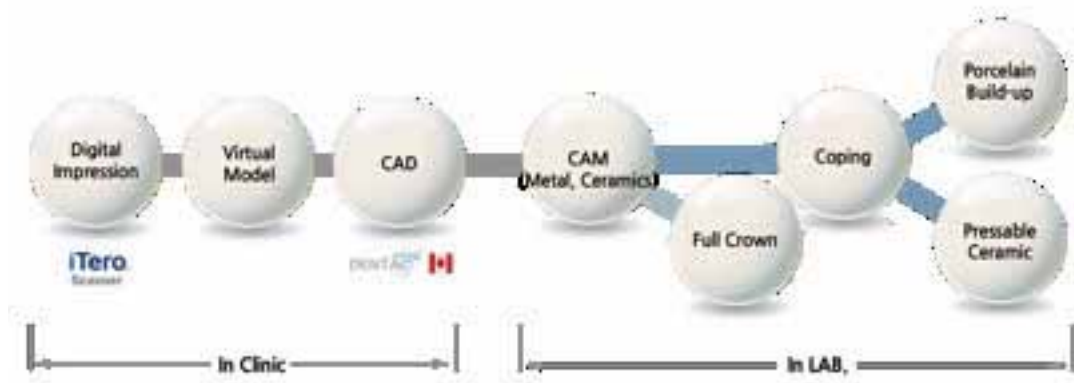


Fig. 1 Digital Work-flow 과정

을 거친 보철물은 교합과 margin이 모델상에서 조정되어야 하면 도재축성을 위해 기공사의 수작업을 거쳐야 한다. 이를 보완하기 위해 milling의 정밀도를 개선하기 위한 노력을 하고 있고, CAD/CAM을 이용해서만 보철을 완성하는 과정도 소개 되어지고 있다.

○ CASE 1

PT 50 / M
 c.c 앞니가 사고로 부러진 case
 PI # 12 - 21 3-unit br. cervical discoloration
 TxPlan 3-unit zirconia bridge



Fig. 2. 내원시 사진



Fig. 3. Prep. 된 사진



Fig. 4. 교합면에서 본 모습



Fig. 5. intra oral scanning

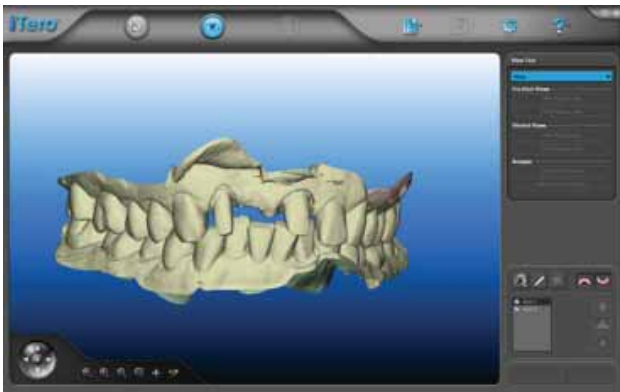


Fig. 6. i-tero scan



Fig. 8. STL data



Fig. 7. i-tero scan data



Fig. 9. i-tero 작업과정

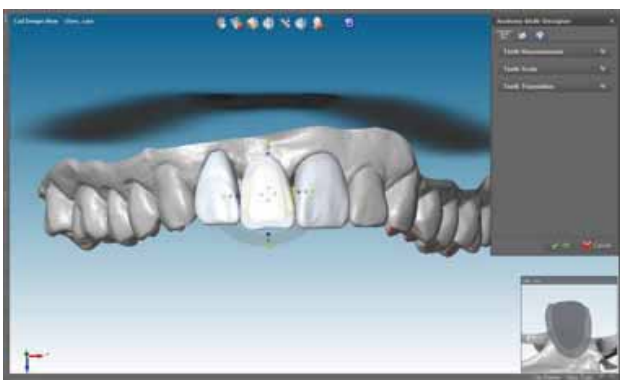


Fig. 10. STL data를 Dental Wings 프로그램에서 받아서 완성된 크라운의 형태를 먼저 디자인한다.

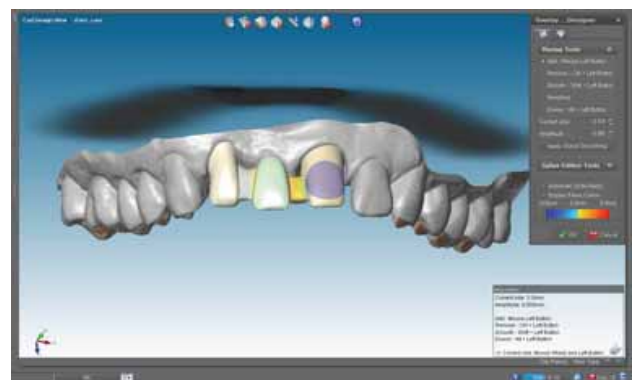


Fig. 11. 완성된 크라운 형태에 맞추어서 coping 디자인을 한다.

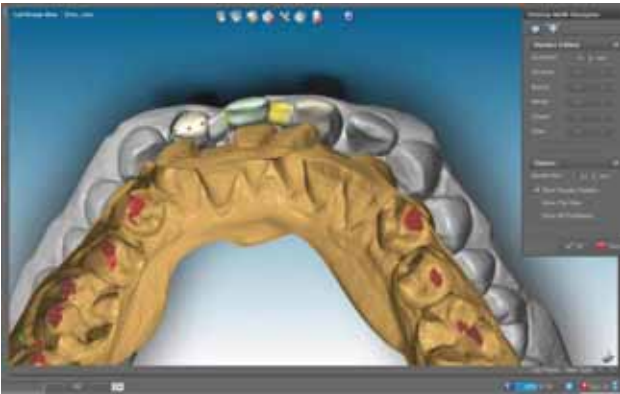


Fig. 12. 대합치에 교합시켜서 교합을 확인한다.



Fig. 13. 완성된 지르코니아 코핑

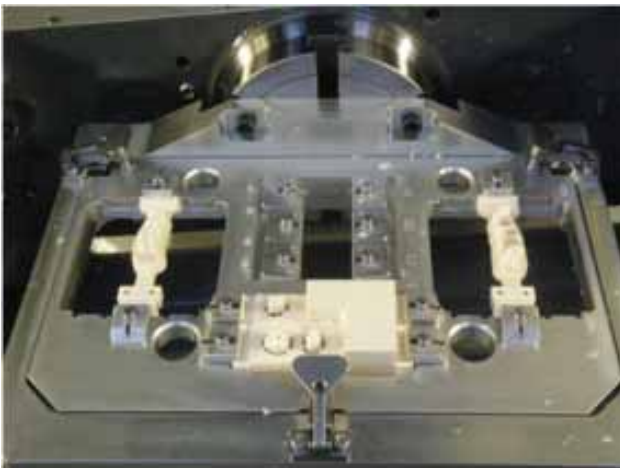


Fig. 14, 15. Intra oral scanner 에서 받은 파일을 가지고 모델을 밀링하는 모습. 재질을 우레탄으로 되어 있고 타 회사제품과 다르게 밀링을 하여서 완성한다.

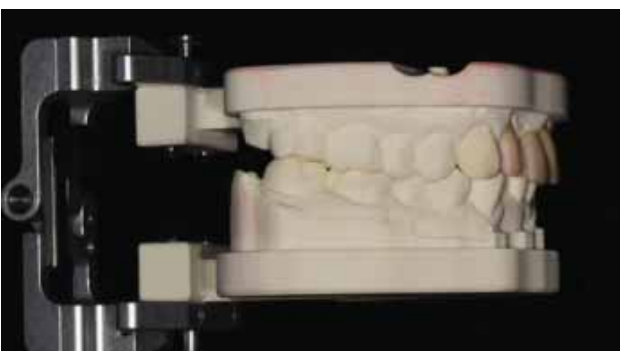


Fig. 16, 17. 사진에서 보는 것처럼 기성의 교합기에 모델을 끼우고 교합관계를 확인하면서 작업한다. 일회용이 아닌 여러개의 모델을 같이 작업할수가 있어서 편리하다. 물론 기존의 석고로 마운팅하여 작업하는 것보다는 불안정하지만 작업이 용이하다.

Interface with Lava™ 3M ESPE

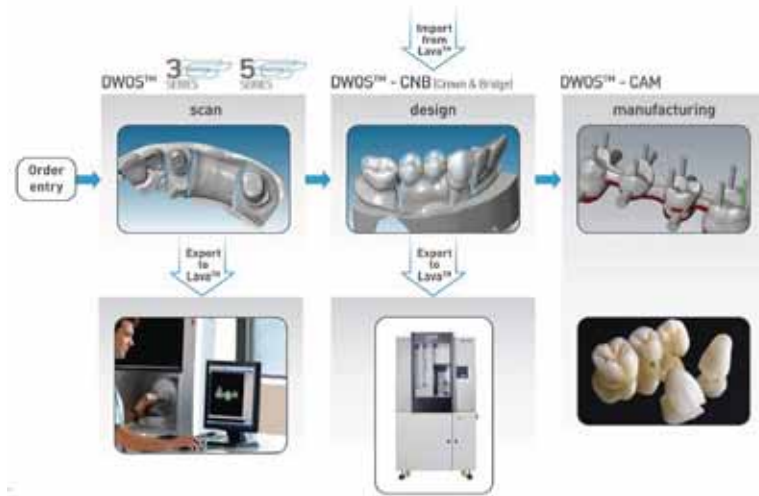


Fig. 18. 업데이트된 Dental Wings 프로그램은 3M LAVA 와도 호환이 될수 있도록 되었다.



Fig. 19, 20. 앞에서 cad/cam으로 작업을 한것을 받아서 치과기공사가 build-up하고 contouring 하여서 완성한다. Cad/cam이 발전을 하여도 기공사의 수작업이 필요하다



Fig. 21. 구강내 setting된 상태

본케이스는 intra oral scanner (i-tero)로 digital impression을 채득하고 우레탄으로 만든 모델을 사용하고 STL data를 이용해서 zirconia cap design 을 Dental Wings 프로그램을 이용했다. 아직 개선되어야 할 부분은 있지만 zirconia coping을 만들수 있었고 그 다음 과정은 통상적인 방법으로 포세린과정을 통하여 완성하였다. 기존의 방식의 임프레션과 석고작업을 거쳐 완성된 보철물보다 작업시간과 오차를 줄일수 있는 방법인것 같고 Digital Workflow의 과정을 거친 case였다.

○ CASE 2

PT	34 / M
c.c	Refer form Dept. of Perio for prosthetic treatment
PI	#34 endodontic tx #35 implantation(after 3M)
TxPlan	#35 cad/cam Ti abutment #34,35 zirconia + Zir-press(E-max)



Fig. 22. Implant 수술후에 custom abutment를 완성하였다.

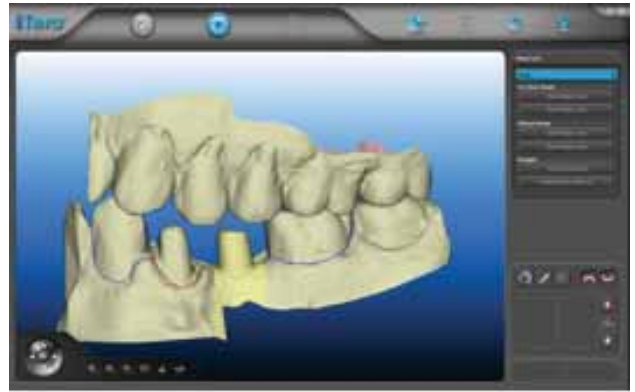


Fig. 23,24. intra oral scanner 를 이용해서 구강내에 custom abutment를 장착하고 scanning하였다.

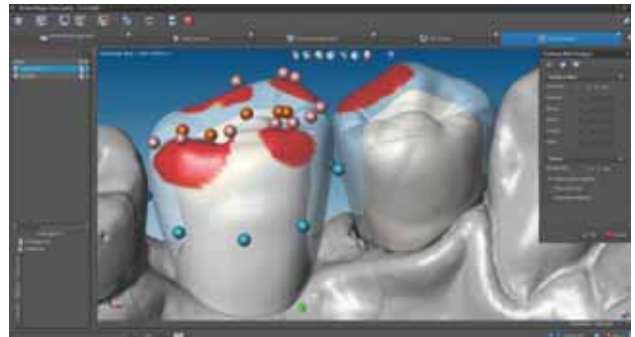
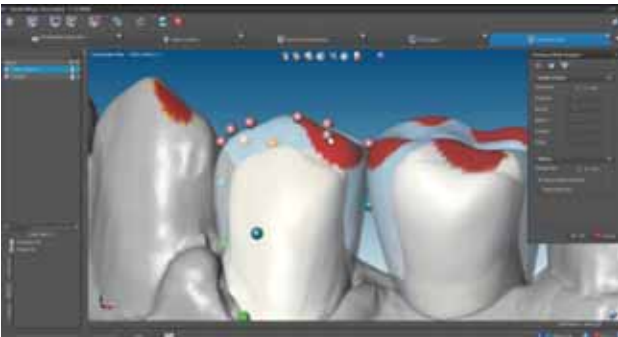


Fig. 25, 26. Dental Wings program에서 크라운형태를 수정하고 cut-back 기능을 이용해서 코핑을 디자인한다. 그리하여 포세린이 균일하게 올라갈수 있도록 한다.

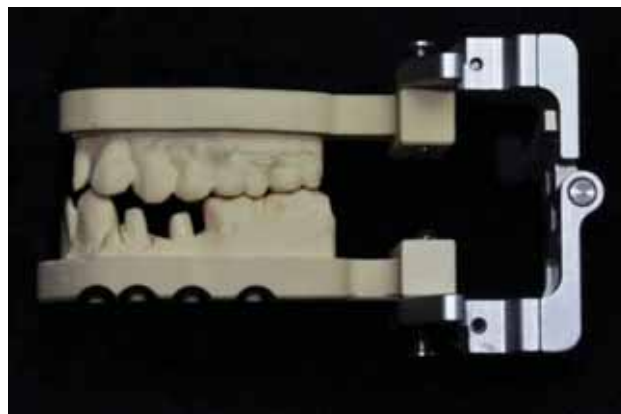


Fig. 27. Zirconia coping design하는 동안 모델을 만든다. 앞으로 intra oral scanner가 발전하면 더욱 시간을 줄일수 있을 것이다.



Fig. 28, 29. I - tero 모델에서 zirconia coping 확인.

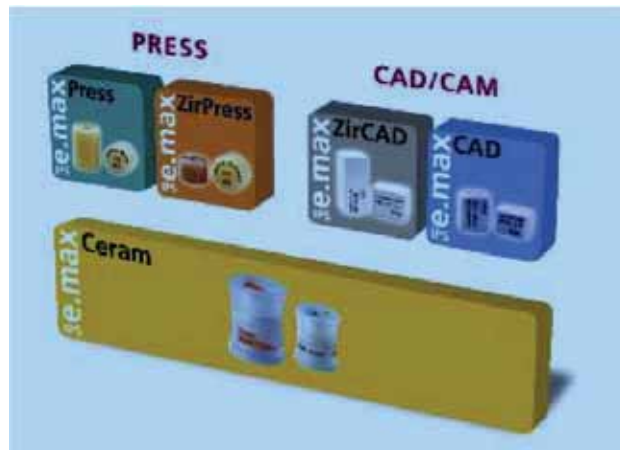


Fig. 30. Ivoclar사에서 나온 Press 방식중에 ZirPress로 보철을 하기로 결정하였다.
Zirconia coping위에 wax-up을 해서 A2 LT ingot 로 pressing 한다. 빌드업으로 하는 방법보다 porcelain chipping의 걱정이 없고, 교합조정 후에 glazing으로 마무리한다. cut-back 후에 빌드업도 가능하다.



Fig. 31, 32. Coping 위에 wax-up을 하고 매몰을 한다.

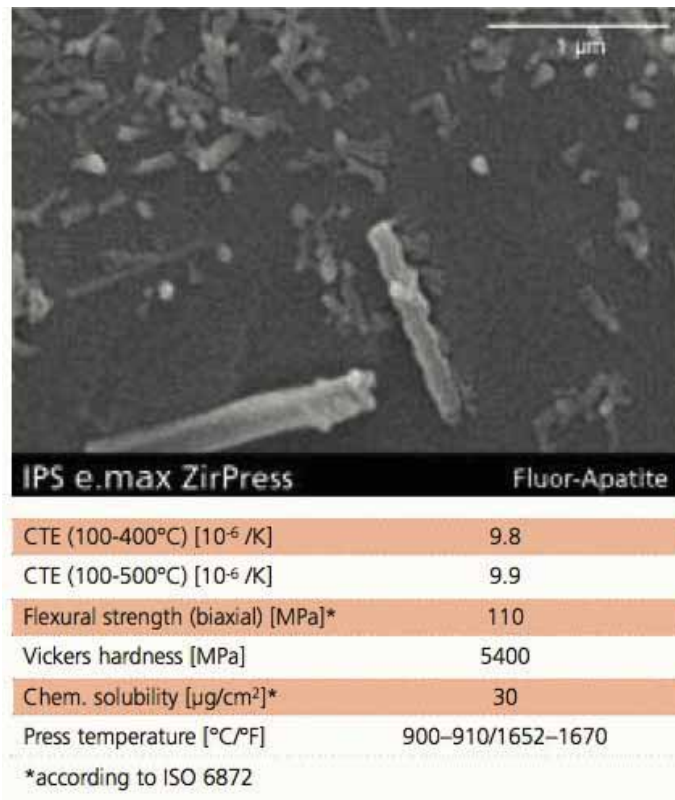


Fig. 33. ZirPress ingot 성분

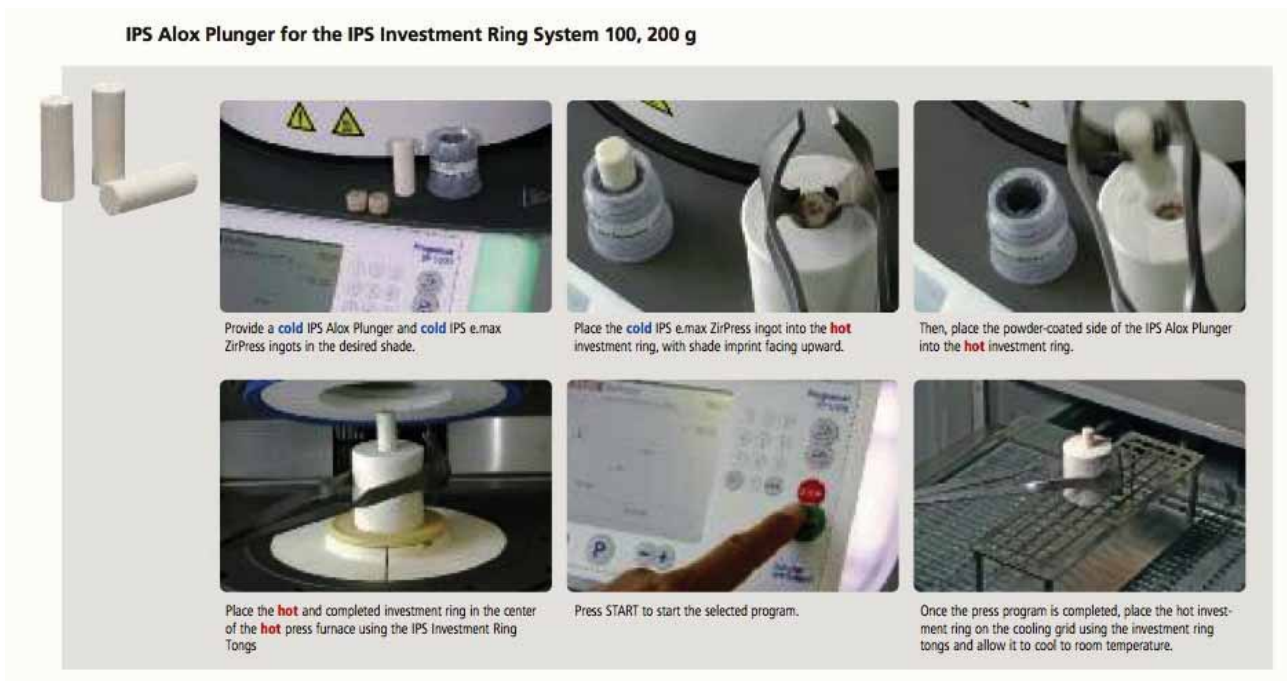


Fig. 34. 기존 pressing 하는 방식과 동일하다.

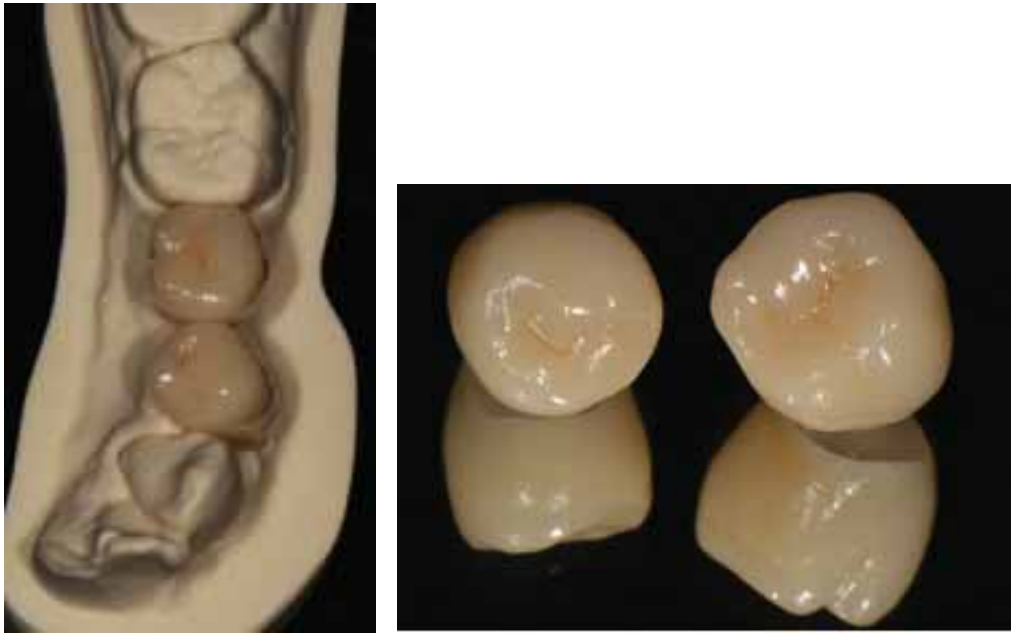


Fig. 35. Pressing 되어나온 크라운에 stain을 하고 glazing한다.



Fig. 36. 구강내에서 setting한 모습. zirconia 보철의 chipping을 줄일수 있고 강도도 증가시킬수 있다.

위에서 본 2가지의 임상케이스를 통해서 알 수 있듯이 디지털의 발전이 우리생활뿐만 아니라 치과계에도 많은 발전과 편리함을 가져다 주었다. Cad/cam과 재료의 발전은 우리가 작업을 하는데 훨씬 수월해졌을 뿐만 아니라 치과의사와 기공사간의 의견을 전달하는 과정에서 에러도 줄일 수가 있다.

앞으로 더 많은 발전을 가져올 것은 분명한 사실이며 점차 인상재와 석고의 사용은 줄어들고 다양한 재료로 대체되는 것을 볼 수 있을 것이다.